

PROPAGACIÓN Y CONSERVACIÓN DE ESPECIES

# Arbóreas Nativas





PROPAGACIÓN Y CONSERVACIÓN DE ESPECIES

# *Arbóreas Nativas*

MARTHA LIGIA GÓMEZ RESTREPO

JUAN LÁZARO TORO MURILLO

EDGAR PIEDRAHITA CARDONA



CORANTIOQUIA

Propagación y conservación de especies arbóreas nativas. Martha Ligia Gómez Restrepo, Juan Lázaro Toro Murillo, Edgar Piedrahita Cardona. Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, Corantioquia. Medellín: Corantioquia, 2013. 360 p. il., fotos a color.

**ISBN:**

**Palabras claves:**

1. Propagación. 2. Investigación forestal. 3. Especies nativas. 4. Conservación. 5. Silvicultura. 6. Memoria Institucional. 7. Corantioquia. 8. Antioquia.

**DIRECTOR GENERAL**

Alejandro González Valencia

**SUBDIRECTORA DE ECOSISTEMAS**

Lida Patricia Giraldo Morales

**INVESTIGACIÓN Y TEXTOS**

Ing. Forestal Martha Ligia Gómez Restrepo

Ing. Forestal Juan Lázaro Toro Murillo

Ing. Forestal Edgar Piedrahita Cardona

**ILUSTRACIONES**

Carlos Mario Orozco Castañeda

**FOTOGRAFÍAS**

Edgar Piedrahita Cardona

Martha Ligia Gómez Restrepo

Juan Lázaro Toro Murillo

Oscar David Uribe Valencia

Carlos Andrés Chaverra Gómez (q.e.p.d.)

Gustavo Suárez Osorio

Carlos Mauricio Mazo

Juan Camilo Soto Carvajal

**DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN:**

Luisa Santa

**EDICIÓN:**

Marta Salazar Jaramillo

Primera Edición

Medellín, 2013

Corantioquia

Carrera 65 No. 44A – 32

Medellín, Colombia

PBX + 57 (4) 4938888

[www.Corantioquia.gov.co](http://www.Corantioquia.gov.co)

Distribución gratuita

Permitida la reproducción parcial o total de esta publicación con fines pedagógicos citando las respectivas fuentes.

Publicación elaborada en papel ecológico que en su fabricación ha tomado en cuenta medidas concretas para evitar impactos ambientales sobre el patrimonio natural.



# Contenido



5	Agradecimientos
7	Presentación
9	<b>1.</b> Introducción
II	<b>2.</b> Jurisdicción de Corantioquia
20	<b>3.</b> Aportes del subproyecto de conservación de especies forestales
23	<b>4.</b> Acciones para la conservación de las especies arbóreas
26	<b>5.</b> Estación Biodiversidad Piedras Blancas
33	<b>6.</b> Fichas técnicas
344	Glosario
35I	Índice nombres científicos
352	Índice nombres comunes
353	Referencias bibliográficas



## AGRADECIMIENTOS

A la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia -Corantioquia- por la financiación y el apoyo logístico brindado tanto para la obtención de la información básica del presente trabajo como para su publicación.

A todos los propietarios de árboles y fuentes semilleras en los diferentes municipios de la jurisdicción de La Corporación, quienes desinteresadamente han permitido desarrollar en sus predios la selección y marcación de árboles, el monitoreo fenológico y la recolección de semillas.

A los auxiliares de campo que han hecho parte del subproyecto "*Conservación y manejo in situ y ex situ de especies forestales de importancia económica y ecológica en la jurisdicción de Corantioquia*"; por su exitosa labor de campo en la selección de árboles semilleros, monitoreo fenológico y recolección de frutos y semillas con las cuales se adelantó este trabajo. Ellos son: Oscar David Uribe, Gustavo Alberto Suárez, Carlos Mauricio Mazo, Roberto Alfredo Parra, Gabriel Saldarriaga, José Gabriel Morelo, Jorge Iván Ospina, Cristina Elena Arango, Frank Esteban García, Carlos Andrés Chaverra (q.e.p.d.), Ana Lucía Montoya, Diego Fernando Guzmán, Juan Pablo Ospina y Erika Isabel Montoya.

Al ingeniero forestal Jorge Alejandro Peláez Silva por su contribución en el establecimiento de varios ensayos de germinación y por la elaboración de algunos apartes de las fichas técnicas de *Persea caerulea*, *Godoya antioquensis*, *Humiriastrum colombianum*, *Swietenia macrophylla*, *Tabebuia rosea*, *Brunellia boqueronensis*, *Citharexylum subflavescens* y *Magnolia yarumalensis*.

A los técnicos Wilson Villa Gallego y Juan Camilo Soto Carvajal quienes colaboraron directamente en la obtención de los datos e información básica para este trabajo.

Al equipo de trabajo de la Estación Biodiversidad Piedras Blancas (profesionales, auxiliares técnicos y administrativos, y operarios), por sus valiosos aportes a la investigación sobre las especies y a la producción de material vegetal para la conservación *ex situ* y la restauración.





## PRESENTACIÓN

7

La conservación de especies arbóreas forestales que se encuentran bajo estado de amenaza o cuyas poblaciones hayan sido sensiblemente alteradas, reviste la mayor importancia en razón del riesgo de extinción al que se hallan sometidas, además de sus funciones ecológicas, sus valores culturales, económicos y del acervo genético que en ellas se encuentra.

CORANTIOQUIA ha venido impulsando acciones en su territorio para la conservación *in situ* de más de un centenar de especies en diversas zonas de su jurisdicción, mediante la selección de fuentes semilleras y para la conservación *ex situ* con el establecimiento de bancos de germoplasma, tanto por medio de semillas como colecciones vivas.

Para desarrollar este proceso se ha buscado que la investigación sea estrictamente aplicada y, en segundo lugar que sea aplicable y replicable bajo condiciones artesanales como son las que predominan en las zonas rurales de la jurisdicción.

La fortaleza de la investigación está en su proyección. Para esto, CORANTIOQUIA ha contado con un grupo de auxiliares de campo que con su permanente interacción con los propietarios y/o responsables de los predios rurales, les transmiten y capacitan en las materias propias de la propagación y la plantación de las especies; así como con la publicación de textos difundiendo los resultados de la investigación que se adelanta en el marco del sub-proyecto "Conservación y manejo *in situ* y *ex situ* de especies forestales de importancia económica y ecológica".

Esta publicación ha sido actualizada y complementada desde las investigaciones que sobre distintos aspectos silviculturales se han llevado a cabo en nuestro territorio. Este es un paso más en el compromiso de preservación de la biodiversidad y de los bosques que también procura ser un grano de arena para la propagación y manejo de las especies en el ámbito forestal.

**Alejandro González Valencia**  
Director General



# 1

## INTRODUCCIÓN

Conscientes de que el sostenimiento de la biodiversidad, como propiedad básica de la vida, en un territorio mega-diverso como lo es la jurisdicción de Corantioquia, es una obligación legal y de ética ambiental que contribuye a mitigar los impactos sobre el medio ambiente, La Corporación ha desarrollado múltiples acciones y mantiene distintas actividades, proyectos y sub-proyectos para preservar la biodiversidad en su territorio. Con base en estos presupuestos hace más de una década se dio comienzo a una de esas acciones mediante el sub-proyecto **Conservación y manejo *in situ* y *ex situ* de especies forestales de importancia económica y ecológica (SCEF)**, especies que, además, también tienen un enorme valor social y cultural. Muchas de las especies incluidas en el SCEF se encuentran en estado crítico con distintos grados de amenaza según los criterios de la UICN<sup>1</sup>. Si bien, no todas se encuentran categorizadas como amenazadas a escala global o nacional, la experiencia local revela que las poblaciones de muchas de ellas se encuentran sensiblemente alteradas y es por ello que Corantioquia las ha considerado como susceptibles de protección.

Inicialmente la actividad concentró sus esfuerzos en 5 especies en peligro crítico de extinción, nativas de las zonas altas de la jurisdicción, aunque prontamente en el marco de la gestión del grupo de trabajo y con base en el apoyo y concurso de especialistas en la materia se amplió la cobertura a 30 especies. Posteriormente en forma paulatina se fue incrementando el número de las mismas hasta alcanzar hoy día la cifra de 140 especies arbóreas con más de 2.500 árboles seleccionados tanto para el desarrollo de diferentes estudios como también de base para el establecimiento de fuentes semilleras y la conservación y recolección de su germoplasma. En este documento se recogen 62 del total de las especies trabajadas.

Para el cumplimiento de los propósitos de la conservación de dichas especies forestales Corantioquia ha desarrollado diferentes acciones que han incluido la capacitación y entrenamiento de personal de campo y laboratorio, tareas de educación ambiental dirigidas a los pobladores y propietarios donde se hallan las fuentes semilleras, propagación y reintroducción de material vegetal, establecimiento de parcelas de conservación *ex-situ*, investigaciones aplicadas para propender por una conservación efectiva y la publicación y divulgación de dichas investigaciones. Es decir, se ha buscado generar las herramientas tecnológicas y las condiciones apropiadas para una conservación eficaz de la biodiversidad.

Particularmente, el SCEF ha generado información sistemática que se ha plasmado en numerosos documentos técnicos. En ellos se recogen los resultados que en diferentes ámbitos del quehacer se han obtenido tras varios años de estudio, observaciones y seguimiento. Una parte de estos documentos se ha difundido en diferentes publicaciones, entre otras el Boletín Técnico Biodiversidad, revistas de divulgación científica, guías técnicas en calidad de material educativo y reseñas en los eventos científicos en los cuales se han presentado los avances y resultados del programa. Las áreas principales en las cuales se han desarrollado investigaciones comprenden la ecología de las especies,

1- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, por sus siglas en inglés.

usos alternativos, análisis y estructura genética de algunas de ellas, seguimiento fenológico, recolección y manejo de semillas, propagación de plantas y aplicaciones biotecnológicas, evaluación del crecimiento de especies forestales en parcelas de conservación, entre otras.

El Boletín Técnico Biodiversidad de Corantioquia<sup>2</sup>, surgió como órgano divulgativo para comunicar a nuestros grupos de interés el resultado de las diferentes acciones que en materia de la conservación de la biodiversidad ha venido desarrollando La Corporación desde su origen. Hasta ahora, cinco de ellos se han destinado a divulgar los resultados de las investigaciones que en el plano técnico e investigativo se han ejecutado para la conservación de aquellas especies que se han seleccionado para protección, bien porque se hallan bajo estado de amenaza, o bien porque sus poblaciones se encuentran sensiblemente alteradas según las observaciones y estudios de Corantioquia.

Inicialmente los resultados se publicaron en boletines separados de manera que pudieran llegar rápidamente a las personas a quienes iba dirigido y pudiesen poner en práctica de manera ágil las tareas de propagación con miras a la preservación de las especies. Ahora se ha compilado y actualizado el trabajo añadiendo aspectos tales como el estado actual de conservación de cada una de las especies y las acciones que Corantioquia ha desarrollado para cada una de ellas.

Ejecutar esta tarea no ha sido fácil pues son ampliamente conocidas algunas de las limitaciones existentes en los bosques y zonas rurales de Colombia para desarrollar trabajo de campo en forma permanente. No obstante, dichas dificultades se constituyeron en reto y acicate para desarrollar estrategias tendientes a superarlas y cumplir con la misión Corporativa y los objetivos del Sub-proyecto. Dichas acciones materializadas mediante la constante presencia e interacción con los propietarios de las fuentes semilleras de base, combinadas con cursillos de capacitación y sensibilización, redundaron en la generación de cultura ambiental y forestal. Este producto es un componente de alto valor agregado para que los propósitos de la conservación trasciendan la esfera técnico-científica y se plasmen dentro del ámbito social, que es donde, en última instancia, se debe promover la conservación.

Más allá de las contribuciones que en lo social se han hecho durante la toma de la información para el desarrollo de este compendio, esperamos que en lo técnico, su actualización y complementación, continúe contribuyendo a las tareas de conservación de numerosas especies forestales cuyas poblaciones se encuentran amenazadas o sensiblemente alteradas por la deforestación.

2. <http://www.corantioquia.gov.co/images/stories/pdf/BoletinBiodiversidad6.pdf>

## 2

# JURISDICCIÓN DE CORANTIOQUIA

### Contexto geográfico y biofísico

La Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia –Corantioquia– es una entidad de carácter público y de orden nacional, creada por la Ley 99 de 1993, dotada de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, responsable de administrar, dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables, y propender por su desarrollo sostenible de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

El territorio de su jurisdicción ocupa la región central del departamento de Antioquia con una extensión cercana a los 36.000 km<sup>2</sup> (57% de la superficie del Departamento) y comprende 80 municipios pertenecientes a las subregiones Norte, Nordeste, Bajo Cauca, Magdalena Medio, Suroeste, Occidente y Valle de Aburrá. La población, incluyendo la región metropolitana, es cercana a los 4,5 millones de habitantes. No obstante que a esta gran región se le asocia con un imponente sistema montañoso debido a que es atravesada de sur a norte por los ramales Occidental y Central de la Cordillera Andina, la jurisdicción también posee planicies que le determinan una variada geografía en la cual se conjugan montañas, valles, cañones, estrellas hidrográficas, llanuras, altiplanos, páramos, ríos, humedales y bosques.

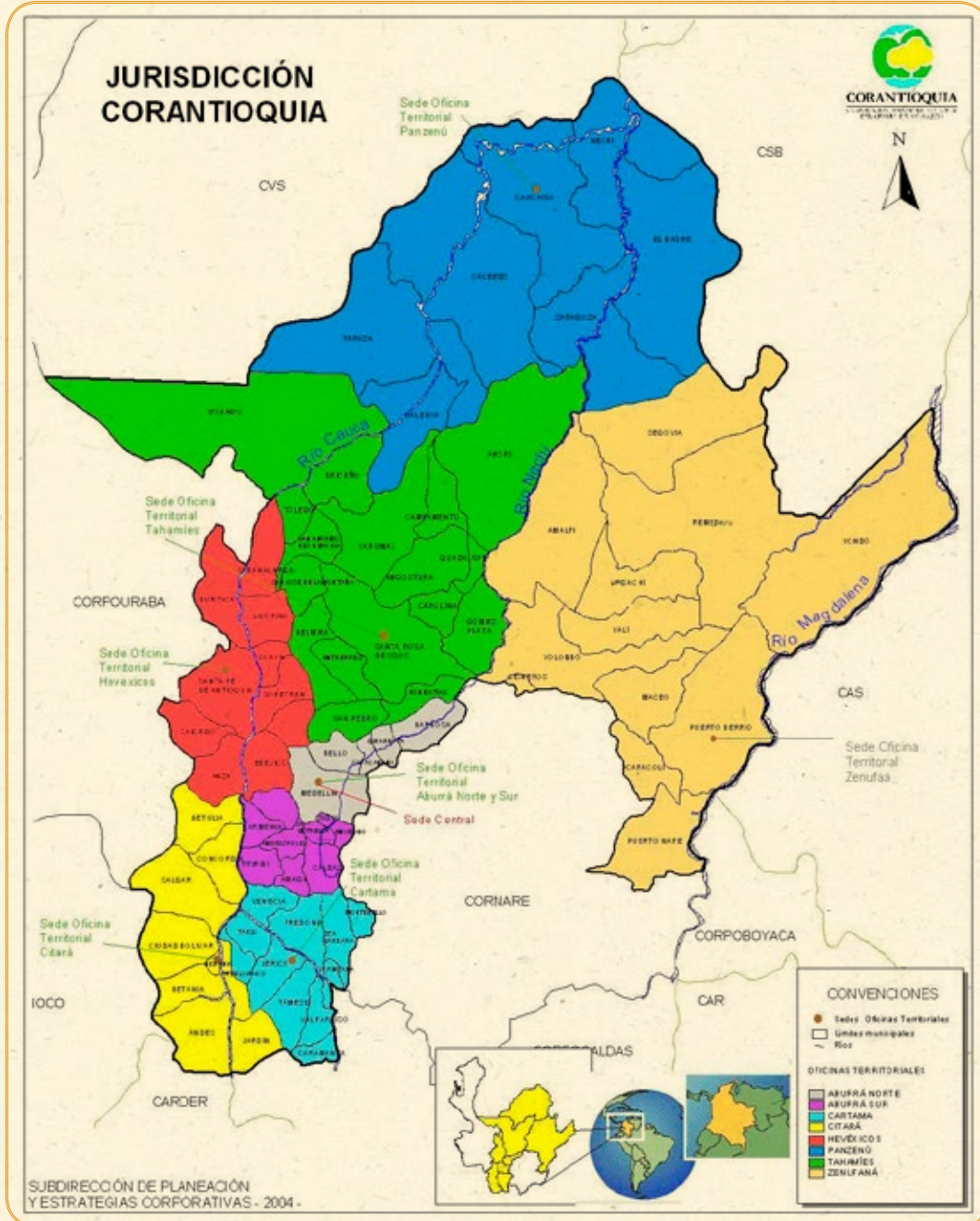
De esta manera, el territorio se caracteriza por presentar un relieve variado, así: Una porción se halla conformada por una extensa área montañosa de compleja fisiografía que hace parte de las cordilleras Central y Occidental de los Andes, en la cual sobresalen importantes elevaciones que alcanzan los 3.900 metros, como el Cerro de Caramanta, y otra por áreas planas que están localizadas en el valle del Magdalena propiamente dicho y en la sub-region del Bajo Cauca. Esta situación da origen a una diversidad de ecosistemas que van desde las llanuras aluviales hasta los páramos, y determina un uso del territorio en el cual se pueden encontrar actividades tales como industria, comercio y servicios, y otras de tipo extractivo como la minería y aprovechamiento de maderas. También se dan actividades agrícolas donde se destacan la caficultura y la fruticultura en el Suroeste, o las asociadas a la ganadería de ceba en las llanuras aluviales de los ríos Cauca y Magdalena y ganadería de leche en el altiplano del Norte. Asimismo, en el territorio se viene desarrollando, cada vez con más fuerza, la actividad turística en Occidente y Suroeste.

Corantioquia limita con otras Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), tanto de Antioquia como de otros departamentos, con las cuales comparte ecosistemas estratégicos. En el Departamento limita con CORNARE, en la región de Oriente, CORPOURABÁ, en Urabá, y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA), en el área urbana y sus municipios asociados.

Fuera del Departamento tiene relaciones limítrofes en el sur con CORPOCALDAS, CARDER, CODECHOCÓ y CRQ; en el norte con la CVS, CSB y CORPOMOJANA; y al oriente, con la CAS y CORPOBOYACÁ. En los municipios ribereños del río Magdalena que se encuentran dentro de la jurisdicción de Corantioquia se coordinan funciones con CORMAGDALENA.

12

Para su administración y manejo la jurisdicción ha sido subdividida en 8 Direcciones Territoriales: Aburrá Norte, Aburrá Sur, Cartama, Citará, Hevéxicos, Tahamíes, Panzenú y Zenufaná.



Jurisdicción de Corantioquia, sus territoriales y sus límites con otras Corporaciones Autónomas Regionales

## Lineamientos ecológicos

Como ya se ha señalado, la jurisdicción de Corantioquia reúne múltiples factores que confluyen en el territorio y determinan la naturaleza de sus paisajes y la existencia de un amplio conjunto de sistemas naturales, los cuales, juntamente con la posición del territorio dentro de la zona tropical, determinan la existencia de diversos biomas y formaciones ecológicas. Asimismo, posee multiplicidad de ecosistemas (bosques, páramos, humedales). Es, entonces, un área de gran complejidad que se identifica por una notable variedad de ambientes ecológicos, condiciones de clima, variaciones físicas y diversos ecosistemas.

Con base en el Mapa Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (IDEAM *et al.*, 2007) en la jurisdicción de Corantioquia se identifican 6 biomas. Asimismo, con base en la tabla de zonas de vida del departamento de Antioquia se reconocen 10 zonas de vida. Los biomas se caracterizan por tener una o varias comunidades de plantas y animales con formas de vida y condiciones ambientales similares. Las zonas de vida se presentan como una subunidad del bioma diferenciada por criterios físicos de temperatura, humedad (precipitación) y evapotranspiración potencial.

Los biomas presentes en la jurisdicción de Corantioquia se extienden desde el piso basal tropical (50 m de altura sobre el nivel del mar, en el Bajo Cauca) hasta el piso montano (3.900 m de altura sobre el nivel del mar, en el cerro Caramanta). Asimismo, una amplia variación en los regímenes climáticos da lugar a diferentes provincias de humedad que van desde las zonas secas hasta zonas pluviales (ambas provincias presentes en varias territoriales).

En lo que se refiere a las zonas de vida, con excepción del bosque pluvial tropical (bpT) y de las zonas transicionales identificadas por el IDEAM como presentes en el departamento de Antioquia, todas las demás, esto es 10 de 15 zonas de vida, se encuentran presentes en la jurisdicción de la Corporación. El estudio ha desarrollado actividades en dichas zonas de vida, lo cual significa que cubre la totalidad de los biomas presentes en la jurisdicción.

En la jurisdicción de Corantioquia la diversidad de regiones, climas y complejidad geográfica posibilitan la existencia de un amplio mosaico de formaciones vegetales que comprenden desde los bosques tropicales de tierras bajas hasta los bosques alto andinos y páramos, ecosistemas que hacen parte de los seis biomas reconocidos para este territorio por IDEAM *et al.* (2007), ellos son: zonobioma húmedo tropical del Magdalena-Caribe, helobioma Magdalena-Caribe, orobioma bajo de los Andes, orobioma medio de los Andes, Orobioma alto de los Andes y orobioma de San Lucas (Tabla 1).

Se entiende por biomas aquellos conjuntos de ecosistemas muy similares entre sí por su rasgos estructurales y funcionales, los cuales se diferencian por la fisonomía de la vegetación (Hernández, 1997). Cuando se estudia la manera cómo la fauna y la flora se hallan distribuidas en el espacio, es posible reconocer conjuntos o paisajes caracterizados por el aspecto general que presenta la vegetación natural. Los biomas han sido diferenciados por características de la vegetación, ya que éstas por lo general son más fácilmente perceptibles que las de la fauna (Hernández y Sánchez, 1992).

Un bioma corresponde a un área homogénea en términos biofísicos, ubicable dentro de un zonobioma, orobioma o pedobioma, cada uno de los cuales abarca un conjunto de ecosistemas más específicos. Los Zonobiotomas, o biomas zonales, son unidades delimitadas por las zonas climáticas que determinan tipos característicos de vegetación. Los orobiotomas son los biomas definidos por la

presencia de montañas que cambian el régimen hídrico y forman cinturones o fajas de vegetación de acuerdo con su incremento en altitud y la respectiva disminución de la temperatura y pueden subdividirse en franjas altitudinales. Los pedobiotomas o biomas azonales resultan de condiciones atípicas dentro de los zonobiotomas, originadas por un característico tipo de suelo, en este caso la vegetación y los procesos ecológicos, en general, están más directamente influenciados por las condiciones edáficas e hidrológicas que por las climáticas (IAvH, 1998; IDEAM *et al.*, 2007).

**Tabla 1.** Biomas presentes en la jurisdicción de Corantioquia\*

BIOMA	Extensión (Km <sup>2</sup> )	Extensión (Ha)	Porcentaje
Zonobioma húmedo tropical del Magdalena-Caribe	8971,64	897.164	24,91%
Helobioma Magdalena-Caribe	1852,41	185.241	5,14%
Orobioma bajo de los Andes	17.203,99	1.720.399	47,77%
Orobioma medio de los Andes	6843,00	684.300	19,00%
Orobioma alto de los Andes	607,47	60.747	1,69%
Orobioma de San Lucas	534,65	53.465	1,48%
<b>TOTAL</b>	<b>36.013,16</b>	<b>3.601.316</b>	<b>100%</b>

\*Fuente: IDEAM, IGAC, IAvH, Invenmar, I. Sinchi & IIAP (2007).

En el tratado sobre ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia, IDEAM *et al.* (2007) definen tres grandes biomas para el país: gran bioma del desierto tropical, gran bioma del bosque seco tropical y gran bioma del bosque húmedo tropical y dentro de éstos identifican 32 biomas para todo el territorio nacional. En este tratado la totalidad de la jurisdicción de Corantioquia queda incluida dentro del gran bioma del bosque húmedo tropical, no diferenciándose el bosque seco tropical del cañón del río Cauca que ocupa un área de 1.930 km<sup>2</sup> y corresponde al 5,3% del territorio de la jurisdicción. Lo anterior puede obedecer a que, en general, el bosque seco tropical del cañón del río Cauca en Antioquia ocupa una extensión poco significativa en comparación con las otras zonas de este gran bioma en el país.

El gran bioma del bosque húmedo tropical ocupa una extensión total ligeramente superior al millón de kilómetros cuadrados en Colombia y abarca zonas donde se presenta una precipitación media anual superior a los 2.000 mm, por tanto no hay déficit de agua para las plantas durante todo el año o éste es muy escaso (IDEAM *et al.*, 2007). La vegetación de este gran bioma equivale a los bosques húmedos, muy húmedos y pluviales del piso tropical y a los bosques húmedos y muy húmedos de los pisos premontanos, montano bajos y montanos definidos en el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge.

## Clima

El clima en la jurisdicción de Corantioquia es muy variado debido a la diversidad, extensión y complejidad de su territorio y su posición geográfica en la zona ecuatorial. En términos generales está determinado por la situación geográfica y la influencia de factores como la circulación atmosférica, el relieve y las áreas boscosas, y en su región occidental por la interacción de los vientos húmedos provenientes del Océano Pacífico y las barreras orográficas de la Cordillera Occidental.



No obstante que el clima dominante está caracterizado como tropical, este varía notablemente en función de los cambios altitudinales. En las partes bajas de la jurisdicción se suelen registrar temperaturas altas, mientras que en los páramos y zonas cordilleranas las temperaturas fluctúan desde medias hasta muy bajas en las partes altas. Es decir, hacia el Magdalena Medio y el Bajo Cauca se registra un clima cálido, en el suroeste y el valle de Aburrá el clima es templado y en el altiplano del norte y zonas paramunas el clima es frío.

El régimen de la precipitación que está determinado por los factores generales y las particularidades locales previamente enunciadas, tiene en la situación ecuatorial del territorio jurisdiccional la fuerte influencia de los alisos del noreste y sureste. Según el IDEAM (2001), estas corrientes de aire cálido y húmedo, provenientes de latitudes subtropicales de los dos hemisferios confluyen en una franja denominada Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT). Esta zona, que favorece el desarrollo de nubosidad y de lluvias, se mueve latitudinalmente siguiendo el desplazamiento aparente del Sol con respecto a la Tierra, con un retraso aproximado de dos meses. Con este desplazamiento, la ZCIT pasa sobre todo el territorio colombiano en dos ocasiones cada año.

El desplazamiento de la ZCIT y la acción de factores físico-geográficos regionales, como la orografía, determinan el régimen de lluvias en las regiones de Colombia.

Como consecuencia del desplazamiento de la ZCIT, la distribución temporal de las lluvias en la mayor parte de la región Andina y de la región Caribe, con excepción del Bajo Nechí, presentan régimen bimodal. De esta manera, en la región andina los meses de enero y febrero se caracterizan por ser los más secos y octubre y noviembre, por ser los más lluviosos; sin embargo, se evidencia otra temporada lluviosa y otra seca de menor intensidad entre abril-mayo y julio-agosto, respectivamente (IDEAM, 2001). Se colige, por tanto, que el régimen de lluvias para el territorio de Corantioquia, con la excepción precitada, es bimodal. El Bajo Nechí presenta un régimen monomodal. Se anota, además, que los meses de marzo y junio son transicionales, respectivamente, hacia el inicio de las temporadas lluviosa y seca de menor intensidad.

## **Coberturas vegetales**

La jurisdicción de Corantioquia, con excepción de los páramos y humedales, posee condiciones biofísicas propicias para el crecimiento de ecosistemas forestales, razón por la cual es de suponer que originalmente los bosques naturales correspondían a la cobertura vegetal predominante en este territorio. Para el año 2005, en cifras aproximadas, entre bosques naturales densos e intervenidos se conservaba una extensión superior al 1'278.000 ha, equivalentes al 35,2% de la jurisdicción (IGAC, 2007), siendo la cobertura natural de mayor representación. Al sumar los bosques fragmentados con pastos y cultivos (>108.000 ha) y los bosques riparios o de galería (>28.000 ha), esta cobertura se extiende a poco más de 1'416.000 ha (39%).

Los bosques naturales se ubican principalmente en las regiones del Bajo Cauca, Nordeste y Norte, en su mayoría en los municipios de Ituango, El Bagre, Segovia, Remedios, Tarazá, Anorí, Amalfi, Cáceres, Yondó, Puerto Berrío y Zaragoza y, en menor proporción, en zonas altas de la Cordillera Occidental; en el suroeste de Antioquia, en los municipios de Andes, Caramanta, Ciudad Bolívar, Jardín y Támesis. Los municipios con menor cobertura en bosques naturales corresponden a Itagüí (60,7 ha), Hispania (74,9 ha), Sabaneta (87,0 ha) y Montebello (87,9 ha).



La vegetación secundaria correspondiente a los rastrojos altos y bajos ocupa una extensión de 957.569 ha (26,2%), los cuales se distribuyen a lo largo y ancho del territorio, como resultado del cambio del uso del suelo e incorporación de tierras forestales a pastoreo y su posterior abandono. Estas áreas se ubican en su gran mayoría en los municipios de Puerto Berrío, Puerto Nare, Yolombó, Caracolí, Yalí, Maceo, Tarazá e Ituango.

En la actualidad la vegetación natural en la jurisdicción, y en especial los bosques, está sujeta a una fuerte presión por parte del hombre, debido principalmente a la ampliación de la frontera agropecuaria, la extracción ilegal de madera y otros productos, al establecimiento de cultivos de uso ilícito y la minería ilegal, actividades que en conjunto ocasionan la fragmentación y destrucción cada año de extensas áreas de bosques. La pérdida del bosque es uno de los problemas ambientales más graves en el territorio de la jurisdicción, donde se estima una tasa de deforestación anual del orden de 24.584 hectáreas (245,84 Km<sup>2</sup>), lo cual indica que de continuar este ritmo en 30 años se agotaría dicho recurso.

La destrucción de los bosques trae como consecuencias el empobrecimiento de los ecosistemas y la pérdida de su capacidad productiva y de regulación de los ciclos naturales y del agua; además, disminuye sus posibilidades de uso y de aporte de bienes y servicios al hombre. También tiene como consecuencias la pérdida de la biodiversidad, por ser los bosques el hábitat de gran cantidad de especies de flora, fauna, hongos y microorganismos; la erosión y la pérdida de los suelos con la consecuente sedimentación de cauces y el aporte de grandes cantidades de gas carbónico a la atmósfera por la quema o degradación de la materia orgánica acumulada en el bosque y en el suelo.

Paradójicamente, a pesar de la riqueza en biodiversidad de los ecosistemas forestales, las comunidades que habitan dichas áreas se encuentran directamente afectadas por la alta marginalidad, reflejada en los elevados niveles de necesidades básicas insatisfechas, ocurrencia de conflictos armados, proliferación de cultivos de uso ilícito y estructuras de comercialización que no reconocen en forma equitativa el esfuerzo en que incurren las poblaciones ni permiten reinvertir en la reposición del recurso.

## **Contexto socio-económico**

La población de la jurisdicción ascendió a 4'462.054 habitantes en el Censo del 2005. De este total el 75,9% se concentra en el Valle de Aburrá; el 6,4%, en la región del Suroeste (Citará y Cartama); el 5,7%, en la región del Bajo Cauca (Panzenú); el 5,1%, en la región del Norte (Tahamíes); el 4,7%, en las regiones del Nordeste y Magdalena Medio (Zenufaná); y el 2,3%, en la región de Occidente (Hevéxicos).

Con base en el estudio "Determinantes socioeconómicas para el ordenamiento territorial" realizado para Corantioquia por la Universidad de Antioquia en el año 2005, se obtuvo como resultado la síntesis socio-económica de los municipios de la jurisdicción, a través de la cual se muestra la situación económica de los mismos mediante la combinación de variables como Índice de Desarrollo Humano (IDH), calidad de vida (niveles de pobreza y miseria), tensión ambiental, concentración de la propiedad rural, índice de capacidad funcional e índice de accesibilidad rural. De acuerdo con esta síntesis se puede concluir que el 77,5% de los municipios de la jurisdicción se encuentran en una situación socio-económica crítica o muy crítica, mientras que sólo el 18,8% presentan situación buena o aceptable (Corantioquia, 2007).

Las condiciones más desfavorables se asocian a la marginalidad en la producción y en la desintegración espacial con respecto a los centros urbanos importantes, que presentan unas mejores condiciones de vida y la facilidad de acceder e intercambiar determinados bienes y servicios. Por el contrario, las mejores condiciones se asocian a los paisajes productivos más rentables y a la cercanía con el área metropolitana, por la alta convergencia urbano regional, acceso y estructura metropolitana físico-espacial, posición dominante en la geografía urbano-regional, lo que se traduce en una mejor localización de oportunidades y calidad de vida (Corantioquia, 2007).

Se resalta que las Territoriales de Panzenú, Zenufaná, Hevéxicos y Citará, tienen la totalidad de sus municipios en situación muy crítica y crítica, lo cual coincide, en parte, con los bajos índices de calidad de vida que reportaron las mismas. Adicionalmente, se trata por lo general de municipios que se encuentran en una relativa situación de aislamiento a través de vías que no proporcionan las mejores condiciones de accesibilidad (Corantioquia, 2007).

Del estudio se concluye que, generalmente, en aquellas regiones donde predomina un paisaje productivo de ganadería de carne, los municipios presentan una situación socio-económica en estado muy crítico, asociado a su vez, a un bajo Índice de Desarrollo Humano (IDH). Lo anterior también ocurre en los municipios donde domina el paisaje forestal, que igualmente se encuentra asociado a un IDH muy bajo. Esta relación de bajos niveles de IDH y cobertura en bosques, se debe en parte a que los bosques naturales, por lo general, se encuentran en territorios aislados, de difícil acceso y, además, la explotación maderera que se practica en ellos tiene restricciones de productividad y no genera una dinámica económica y comercial importante, debido entre otras cosas, a que la actividad se limita al proceso de extracción y es poco el valor agregado en torno a ella, así como poco el encadenamiento con sectores industriales o artesanales y el aprovechamiento de productos distintos o alternativos a la madera (Corantioquia, 2007).

Se destaca que en las regiones donde aún se conserva una importante cobertura boscosa, que incluye tanto áreas de reserva como aquellas no declaradas, los municipios presentan una configuración socio-económica muy crítica, lo cual se debe a que en éstos predomina una economía campesina y de colonización, que basa su producción en la extracción de recursos naturales y en una producción agropecuaria marginal destinada básicamente al autoconsumo (Corantioquia, 2007).

De este contexto se colige que el bosque natural ha sido sobre-explotado como proveedor de bienes de uso, donde la madera ha sido el producto por excelencia. Esto ha llevado a que las especies que tienen maderas finas o que han logrado un alto aprecio por sus propiedades físico-mecánicas, se hayan aprovechado sin criterios de sostenibilidad. La situación, por tanto, ha propiciado en el ámbito de la oferta y la demanda una valoración significativa de muchas especies forestales que les ha conferido notable importancia económica, pero a su vez las ha puesto en condición de riesgo. No obstante la importancia económica que muchas de ellas han alcanzado, su valoración de mercado no ha revertido al campesino o persona que hace el aprovechamiento, en la medida que el producto maderable está atado a un mercado que posee una larga cadena de intermediarios que capturan los beneficios que se derivan del precio que paga el consumidor final.

## **Contexto socio-cultural**

Los elementos de la interrelación hombre-planta están determinados por múltiples factores de orden social, cultural, medioambiental, políticos, biológicos, entre los principales. Al hablar de las relaciones culturales de diferentes grupos, comunidades, poblaciones y del conjunto de la sociedad

colombiana con el bosque natural se avizora una irónica paradoja que podría sintetizarse con la famosa sentencia del extinto líder chino Mao Tse-Tung: “Los árboles no dejan ver el bosque”.

Es en este contexto que se quiere dar una mirada a los bosques nativos que hacen parte de la riqueza natural del país, los cuales han sido poco valorados. Es quizás por ello que se les ha visto, en primera instancia, como una despensa inagotable de diversos productos, en especial madereros y, en segunda instancia, como un estorbo para el desarrollo de otros sistemas productivos. No obstante, estos ecosistemas y su biodiversidad fueron en el pasado, y aún siguen siendo, una fuente importante de recursos que satisfacen las necesidades básicas de comunidades indígenas, afrocolombianas y campesinas, a través del aporte de madera para viviendas, canoas, cercos, corrales, muebles, utensilios, leña y carbón, al igual que gran cantidad de productos no maderables y animales silvestres para mascotas o consumo. Asimismo, cumplen un importante papel ambiental que trasciende las fronteras geográficas para beneficio general de la humanidad. Ellos son depositarios de biodiversidad y múltiples funciones ecosistémicas que hoy día han cobrado altos valores de mercado.

Pero además, los bosques no solo han sido fuente de productos para satisfacer las necesidades de comunidades pobres, también han tenido una fuerte demanda y, por ende, una fuerte presión, por comunidades urbanas con alto poder adquisitivo. Es decir, a la tradicional demanda de maderas finas y múltiples productos forestales no-maderables, ahora se suma la demanda por funciones ecosistémicas asociadas a la mitigación del cambio climático y las que emanan del potencial que encierra la biodiversidad.

Ahora, la mirada cultural a la interrelación hombre-planta, y particularmente la que corresponde al bosque natural, encarna una irónica paradoja. Por un lado, la sociedad en su conjunto muestra un alto aprecio por los productos forestales maderables y no-maderables como bienes de uso, pero por otro ha desconocido, y aun, menospreciado, al conjunto de bienes intangibles, hoy reconocidos como funciones ecosistémicas con creciente aprecio social y de mercado. Es decir, se ha fortalecido una gran cultura de aprecio por ciertos productos forestales, lo cual confiere a numerosas especies leñosas y no-leñosas un alto valor cultural y simbólico (caunce, guayacán, palma de cera, macana, comino crespo, por ejemplo), pero por otro lado, se ha fortalecido una cultura anti-forestal que ha ignorado, más aun, desdeñado el alto valor que en el plano ambiental tienen y han tenido los bosques naturales.

En otras palabras, nuestra sociedad no ha tenido conciencia del concepto y el enorme valor que tiene la noción de desarrollo sostenible. Es decir, nunca se afrontó el reto de satisfacer la necesidad de obtener bienes del bosque sin sacrificar su rol medioambiental, conciliación que tímidamente se asoma para los ecosistemas boscosos colombianos. Para afrontar exitosamente este reto se requerirán acciones de diverso orden tales como de política, institucionales, educativas y culturales entre las más sobresalientes. Estas últimas, quizás, son más importantes que la misma política, porque si bien esta puede promover gestión cultural, el éxito final depende más de la cultura que de las propias acciones de política.

Se quiere, por tanto, hacer claridad en torno a la paradójica idea de cultura que acá se expone. De un lado está la positiva valoración social y simbólica que numerosas comunidades y, si se quiere, la sociedad en su conjunto, le han dado a numerosas plantas que tienen usos maderables, industriales, medicinales, artesanales, ornamentales, combustibles, entre otros; pero de otro lado está el poco aprecio que las mismas comunidades y/o sociedad le han dado al rol ecosistémico y ambiental que tienen los bosque que contienen a dichas plantas. Es por ello que se ha enunciado: “Los árboles no dejan ver el bosque”

# 3

## APORTES DEL SUBPROYECTO DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES FORESTALES

### A la conservación de la biodiversidad

La biodiversidad o diversidad biológica es el resultado de la evolución que se manifiesta en la existencia de diferentes formas y modos de vida. Es una característica que le confiere a los seres vivos la posibilidad de estar formados por muchas y variadas especies y entidades. Asimismo, es una propiedad que se encuentra en todos los niveles de organización desde las células hasta los ecosistemas y un carácter esencial para el funcionamiento adecuado de los seres vivos, como individuos o como conjuntos, ya que les proporciona las condiciones necesarias para hacer frente a la lucha biológica y los cambios ambientales.

Mediante la generación y la orientación del conocimiento, la conservación y el manejo de la biodiversidad, Corantioquia ha buscado garantizar la permanencia y funcionalidad de las poblaciones naturales y aportar al desarrollo de modelos socio-económicos de aprovechamiento sostenible.

Los diferentes estudios y las diferentes caracterizaciones de las especies arbóreas para incrementar su conocimiento, entre otras acciones, han contribuido a la obtención de los objetivos de la política de biodiversidad, cuales son el logro del conocimiento ordenado y sistematizado de las especies forestales de importancia económica y ecológica en la jurisdicción, como también al conocimiento de la estructura y la dinámica de sus poblaciones.

Con la permanente recolección de semillas de centenares de árboles y fuentes semilleras que albergan una importante reserva de la diversidad genética existente en dichas especies y ecotipos, con su posterior propagación y su ulterior distribución y reintroducción en numerosos predios ubicados en todas las territoriales, con la propagación y multiplicación asexual de algunas especies forestales de las familias Podocarpaceae y Magnoliaceae que tienen problemas de propagación por vía sexual, como también mediante el establecimiento de parcelas de conservación *ex situ* y el almacenamiento y periódica renovación de germoplasma, se ha contribuido a otros objetivos específicos de la política de biodiversidad como lo es el propósito de perpetuar muestras representativas del patrimonio natural existente en cada una de las regiones de la Corporación, para proteger la biodiversidad y asegurar la continuidad de los procesos genéticos y evolutivos, y el fomento del uso de la biodiversidad. Es decir, en la política que es consustancial a la naturaleza del SCEF los resultados indican que los aportes en dicha materia, y por ende a la misión Corporativa, son altamente significativos.

### A la Política de Educación Ambiental

La educación ambiental es una tarea conducente a la construcción de cultura ambiental la cual crea o fortalece en las personas la conciencia para intervenir responsablemente en todas las acciones

que inciden sobre el medio ambiente. Con base en este propósito y con el objetivo general de promover y contribuir a la construcción de una cultura ambiental acorde con el territorio, basada en el reconocimiento y mejoramiento del medio ambiente por parte de la comunidad en el área jurisdiccional, La Corporación ha buscado mediante la política de educación ambiental consolidar la base social conducente a una gestión ambiental participativa, responsable y sostenible.

Puesto que la construcción de cultura ambiental es más una tarea de sensibilización que de capacitación, Corantioquia ha logrado mediante las acciones propias de su quehacer crear conciencia en sus diferentes grupos de interés para que ellos valoren y protejan los bosques y los recursos asociados.

También es de anotar que en diferentes cursos de capacitación ofrecidos se ha promovido el fortalecimiento y, en muchos casos, la creación de aprecio por los árboles, los bosques y sus funciones ecosistémicas. En este sentido cabe resaltar el trabajo realizado por sus funcionarios desde las Direcciones Territoriales, quienes con su permanente interacción con la comunidad han conseguido que su actividad se traduzca en valoración del patrimonio natural.

No menos importante es el ejercicio que el Banco de Germoplasma Especializado, con asiento en la Estación Biodiversidad, ha desarrollado mediante la educación no formal en favor de la edificación de cultura ambiental. A esta dependencia corporativa concurren permanentemente grupos interesados en las diferentes actividades científicas, técnicas y operativas que allí se desarrollan para preservar la biodiversidad y multiplicar un alto número de especies forestales amenazadas. Puesto que parte de las actividades se centran en la conservación y propagación de especies raras, vulnerables o claves del hábitat o de la dieta de especies animales, muchos visitantes muestran interés en ahondar en los procesos ecológicos implicados. La tarea de formación, que habitualmente se desarrolla con el ejercicio magistral, encuentra apoyo en el centro de documentación especializado; este se ha ido fortaleciendo mediante la consecución de material bibliográfico donado, predominantemente, por organismos internacionales.

De igual forma se ha podido auscultar, mediante encuestas, que los arboretos juegan un papel favorable en la valoración por los árboles. Estas entidades, que son las colecciones de campo del Banco de Germoplasma, además de preservar *ex situ* a varias especies forestales, también operan como parcelas demostrativas del comportamiento de esas especies. Esta última orientación ha incrementado en las comunidades aledañas y propietarios la valoración por dichas plantaciones. La heterogeneidad en la composición florística y en la morfología de las plantas, la diferenciación en estratos, el rápido acercamiento que hacia ellas tienen las aves, la modificación positiva del paisaje, entre otros factores, generan admiración por estas masas establecidas por el hombre, en contraste con las dominantes masas mono-específicas con especies introducidas a las cuales se ha habituado mucha gente por considerar como paradigma de plantación. Asimismo, el rápido crecimiento que muestran algunas especies de importancia económica por su madera o por servir como sombrío para el ganado, ha despertado el interés de algunos propietarios de predios predominantemente ganaderos.

Por razón de la investigación aplicada se ha generado conocimiento y el mismo se ha divulgado mediante cartillas, boletines técnicos y libros científicos, como también mediante la Web. Con este material didáctico se ha buscado sensibilizar para que el manejo de los recursos naturales renovables se haga con criterios de sostenibilidad.

## A los fines de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN)

La Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) es una alianza internacional que trabaja por asegurar el uso equitativo y sostenible de los recursos naturales en beneficio de los seres humanos. Es así como la UICN promueve el desarrollo sostenible de todos los pueblos del mundo. Desde su creación, en 1948 promueve estrategias para la gestión sostenible de los recursos naturales de tal manera que el uso de ellos sea equitativo y ecológicamente sustentable con la visión de un mundo justo que valora y conserva la naturaleza.

Dentro de las cuatro unidades temáticas que conforman su Área de Programa se encuentra "*La Biodiversidad y Uso Sostenible*". Para la conservación de la biodiversidad y el uso sostenible de los recursos naturales y sus componentes, la UICN promueve las siguientes acciones estratégicas:

- La gestión de áreas protegidas, corredores biológicos y bosques;
- La generación de conocimiento y su divulgación;
- La capacitación, educación y desarrollo de habilidades de las comunidades;
- La implantación de estrategias para la conservación, manejo y restauración del paisaje.

Una de las principales y más consultadas publicaciones de la UICN en el mundo es su conocida "*Lista roja de especies amenazadas*", que se edita cada año y muestra los datos más actualizados respecto a la amenaza que enfrenta la biodiversidad mundial.

Consecuente con los lineamientos generales de la UICN y consciente de sus responsabilidades frente a la biodiversidad y su uso sostenible, La Corporación tiene dentro de sus políticas, programas, proyectos y estrategias, una fuerte articulación con las unidades temáticas de la UICN. Los cuales se han ejecutado a través de los diferentes Planes de Gestión Ambiental Regional y Planes de Acción corporativos.



## 4

# ACCIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES ARBOREAS

En ejecución de los Planes de Gestión Corporativos y de los Planes de Acción, teniendo como marco las políticas de biodiversidad nacional y corporativa, Corantioquia desarrolla desde su fundación en 1995, diversas investigaciones y acciones tendientes al conocimiento, conservación y manejo de la biodiversidad en su jurisdicción, así como el fomento de su uso, como parte de su misión y como un aporte al desarrollo sostenible y al mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades en este territorio. Además, divulga y socializa la información generada, mediante diversas publicaciones, libros, revistas seriadas y artículos en el periódico corporativo o en otros diarios de circulación local, al igual que mediante la capacitación dirigida a técnicos de los municipios o comunidades y la presentación de ponencias en diferentes eventos sobre la materia.

### Conservación de los ecosistemas y las especies

Desde su creación Corantioquia viene adelantando investigaciones y acciones tendientes a la conservación de los ecosistemas y su flora, enmarcadas dentro dos grandes líneas: la conservación *in situ* de los ecosistemas y las especies en el sitio de origen y la conservación *ex situ* de especies de importancia ecológica y económica por fuera de su hábitat, en este caso a través de la propagación y fomento al cultivo de las mismas.

La conservación *in situ* se realiza mediante la consolidación de un sistema regional de áreas protegidas, éste incluye las áreas de manejo especial de carácter nacional, regional o local dentro de la jurisdicción y la compra de predios en microcuencas o de interés por su alta diversidad. Los estudios sobre caracterización de la diversidad florística, han permitido identificar algunas áreas prioritarias para la conservación de las plantas en la jurisdicción, en especial por su alta riqueza y por la presencia de especies endémicas y amenazadas. Esto ha permitido direccionar acciones concretas de conservación hacia estas áreas, entre ellas su inclusión en el sistema regional de áreas protegidas y la adquisición de predios, esto último por ejemplo, en La Reserva Forestal Protectora La Forzosa en el municipio de Anorí.

La conservación *ex situ* se realiza a partir del almacenamiento de semillas en el banco de germoplasma especializado ubicado en la Estación Biodiversidad Piedras Blancas, el establecimiento de arboretos y de bancos clonales. Igualmente a partir de la propagación de las especies por semillas o cultivo de tejidos y el fomento a su uso en programas de reforestación. Desde 1998 se inició un subproyecto de conservación de especies forestales de importancia económica y/o ecológica en la jurisdicción, el cual ha continuado a lo largo de los últimos catorce años. En la actualidad se tienen identificados y debidamente codificados 2.504 árboles semilleros de 140 especies forestales, que conforman 221 fuentes semilleras distribuidas desde los 500 msnm hasta los 2.900 msnm, ubicadas en 27 municipios. A partir de estos árboles se vienen obteniendo semillas para su propagación, intercambio o conservación en el banco de semillas existente en la Estación Biodiversidad Piedras Blancas.

Como parte de este subproyecto se han dictado 32 talleres de capacitación sobre selección de árboles semilleros, fenología, manejo de semillas y propagación en vivero, en los cuales han participado 692 personas de 55 municipios de la jurisdicción. A lo largo del desarrollo del mismo se ha trabajado con los 153 propietarios de los predios, donde se encuentran los árboles semilleros, generando en ellos una cultura de conservación del bosque y la biodiversidad. Entre los resultados se cuenta la consolidación de los estudios fenológicos para 80 especies, se han desarrollado protocolos para la propagación de semillas de más de 70 especies, para el almacenamiento de 40 especies y para el cultivo de tejidos de 15 especies. Se han establecido jardines clonales para 14 especies y 10 arboretos que cubren más de 14,5 ha, donde se conservan más de 17.076 árboles de 77 especies.

En marzo de 1999, se realizó el taller sobre flora amenazada en Antioquia, el cual contó con la participación de representantes de las instituciones que trabajan con esta temática en el departamento. Este taller tuvo como fin desarrollar una estrategia de conservación de especies amenazadas de carácter participativo e intercambiar experiencias y conocimientos centrados en tres objetivos: 1) Definir las especies vegetales amenazadas a las cuales se les debe dar prioridad en los esfuerzos de conservación; 2) Identificar áreas prioritarias para la conservación de la flora en la jurisdicción y 3) Hacer recomendaciones sobre las políticas y acciones para ser ejecutadas por parte de las instituciones responsables de la conservación de los recursos naturales en el departamento.

Con base en el listado de especies de flora amenazada en Colombia, elaborado por el Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander von Humboldt y como resultado de la consulta con botánicos y especialistas en el tema durante el taller mencionado, se hizo un primer listado de especies de flora amenazada en el departamento de Antioquia. Éste incluyó un total de 352 especies con algún grado de riesgo, organizadas en alguna de las categorías de amenaza de la UICN.

Corantioquia participó en el año 2001 en la formulación de la "Estrategia Nacional para la Conservación de Plantas" iniciativa liderada por el Instituto Alexander von Humboldt, la Red Nacional de Jardines Botánicos, la Asociación Colombiana de Herbarios y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, siendo la única corporación autónoma del país que hizo parte de este proceso. A partir de dicha estrategia entre los años 2001 a 2003, se ejecutó conjuntamente con el Jardín Botánico de Medellín, uno de los proyectos pilotos planteados para la implementación de la misma, referente al conocimiento y conservación de las especies de la familia Magnoliaceae en la jurisdicción. Como resultado se registraron 10 especies de esta familia en este territorio, dos de ellas nuevas para la ciencia, se adelantó la caracterización cualitativa del estado de conservación del hábitat y las poblaciones.

Este trabajo se continuó con cuatro investigaciones sobre la caracterización genética de 5 especies, la evaluación de las poblaciones de una especie y la revisión de la taxonomía de la familia, realizados bajo la modalidad de tesis de pregrado de biología e Ingeniería Forestal y de una tesis del posgrado en Bosques y Conservación Ambiental. Asimismo, la información obtenida como resultado del trabajo continuado sirvió de base para la elaboración de una guía de campo ilustrada para las especies de la familia Magnoliaceae en Antioquia (Velásquez & Serna, 2005). Los avances hasta el año 2004 del trabajo con magnoliáceas en la jurisdicción, se presentaron como un estudio de caso en el Informe Nacional sobre el Avance en el Conocimiento y la Información de la Biodiversidad 1998-2004, editado por el Instituto Alexander von Humboldt en 2006.

También se incluyeron siete especies de esta familia en el subproyecto de conservación de especies forestales, con ellas se determinó su fenología, el calendario de recolección de frutos y se llevó a cabo la recolección y manejo de semillas y la propagación sexual y asexual en vivero, lográndose esto último con seis especies. Se resalta que el buen éxito en la recolección de semillas se debe

a la protección de los frutos con unas rejillas especiales, elaboradas en alambre y malla de tela, diseñadas por uno de los auxiliares de campo del subproyecto.

Corantioquia participó en el año 2005 en la formulación de la “Estrategia para la Conservación de Plantas Amenazadas en el Departamento de Antioquia”, la cual es coordinada por el Comité Interinstitucional de Flora y Fauna de Antioquia -CIFFA-. Ejecutada por parte de la Secretaría de Medio Ambiente de la Gobernación de Antioquia, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Corantioquia y Cornare, se publicó un afiche plegable y se diseñó la campaña titulada “Flora Silvestre Riqueza que se Agota”, que incluye un video con duración de 12 minutos, un promo para televisión y dos cuñas radiales.

## Propagación y fomento al uso de las plantas nativas

Corantioquia cuenta con dos viveros permanentes, uno de ellos ubicado en la Estación Biodiversidad Piedras Blancas, en el corregimiento de Santa Elena al oriente de Medellín (2.450 msnm) y el otro en la vereda Tafetanes del municipio de San Jerónimo (650 msnm). En estos se vienen propagando más de 80 especies nativas de diferentes climas, con el fin de satisfacer la demanda de los diferentes proyectos internos o de los municipios, referentes a la recuperación de áreas degradadas, protección de microcuencas abastecedoras de acueductos y fomento del uso de especies forestales, ornamentales o importantes por otros usos como producción de leña, forraje o para barreras vivas. Igualmente, se atiende la demanda de material vegetal por parte de otras entidades o de particulares.

Corantioquia también ha apoyado la producción de material vegetal en viveros municipales, entre ellos los viveros de Andes, Briceño, Caucasia, Maceo y Remedios, donde se han propagado miles de árboles de especies nativas aptas para las regiones donde se ubica cada uno.

La reproducción y manejo en vivero de estas especies obedece a los resultados y experiencias obtenidos a partir de ensayos de germinación y manejo de las plántulas y semillas, contando para ello con la Estación Biodiversidad Piedras Blancas, donde se cuenta con un Laboratorio de Semillas, un Laboratorio de Cultivo de Tejidos, un Banco de Germoplasma Especializado, tres Bancos clonales, tres invernaderos y un vivero forestal. Allí se adelantan investigaciones aplicadas sobre propagación sexual y asexual de especies vegetales bajo métodos tradicionales o mediante micro-propagación.

En cuanto al fomento al uso y manejo sostenible de especies promisorias, Corantioquia ha desarrollado proyectos específicos con almendro o choiba (*Dipteryx oleifera*), caña flecha (*Gynerium sagittatum*), iraca (*Carludovica palmata*), mortiño (*Vaccinium meridionale*), palma achamba (*Astrocaryum malybo*), palma amarga (*Sabal mauritiformis*), palma escoba (*Cryosophila kalbreyeri*), palma nolí (*Elaeis oleifera*) y vainilla (*Vainilla planifolia*). Con el Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe de Medellín se han realizado trabajos conjuntos con almendro, contándose con un protocolo preliminar para su establecimiento en sistemas agroforestales en el Bajo Cauca Antioqueño (Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe, 2008); y se adelantó un proyecto para el fomento al uso de caña flecha con comunidades indígenas en la región del Bajo Cauca Antioqueño.

Conjuntamente con CORPOICA se han realizado diversas investigaciones para el conocimiento, propagación y manejo del mortiño o agrás (*Vaccinium meridionale*), dado el potencial de sus frutos para elaboración de dulces y conservas y como alimento funcional (Medina & Lobo, 2004; 2006; 2007). Con la iraca se desarrolló un proyecto de establecimiento de parcelas con fines de uso múltiple, con mujeres cabeza de familia en los municipios de Betania y Ciudad Bolívar, con participación de la UMATA de ambos municipios.

# 5

## ESTACIÓN BIODIVERSIDAD PIEDRAS BLANCAS

Corantioquia, en cumplimiento de su misión y teniendo como marco su Plan de Gestión Ambiental Regional, desarrolla y promueve investigaciones y acciones orientadas al conocimiento, conservación, uso y manejo de la flora silvestre en su jurisdicción, como un aporte al desarrollo sostenible de las comunidades en armonía con la naturaleza.

En la Estación Biodiversidad Piedras Blancas, Corantioquia contribuye al conocimiento y conservación de la flora existente en la jurisdicción por medio de investigaciones básicas y aplicadas que abarcan inventarios florísticos e investigaciones en la aplicación de técnicas útiles para la propagación y conservación del germoplasma de especies amenazadas o de uso potencial para la comunidad. Además, adelanta la propagación masiva de especies nativas para su uso en programas de reforestación, recuperación de suelos y protección de micro-cuencas.

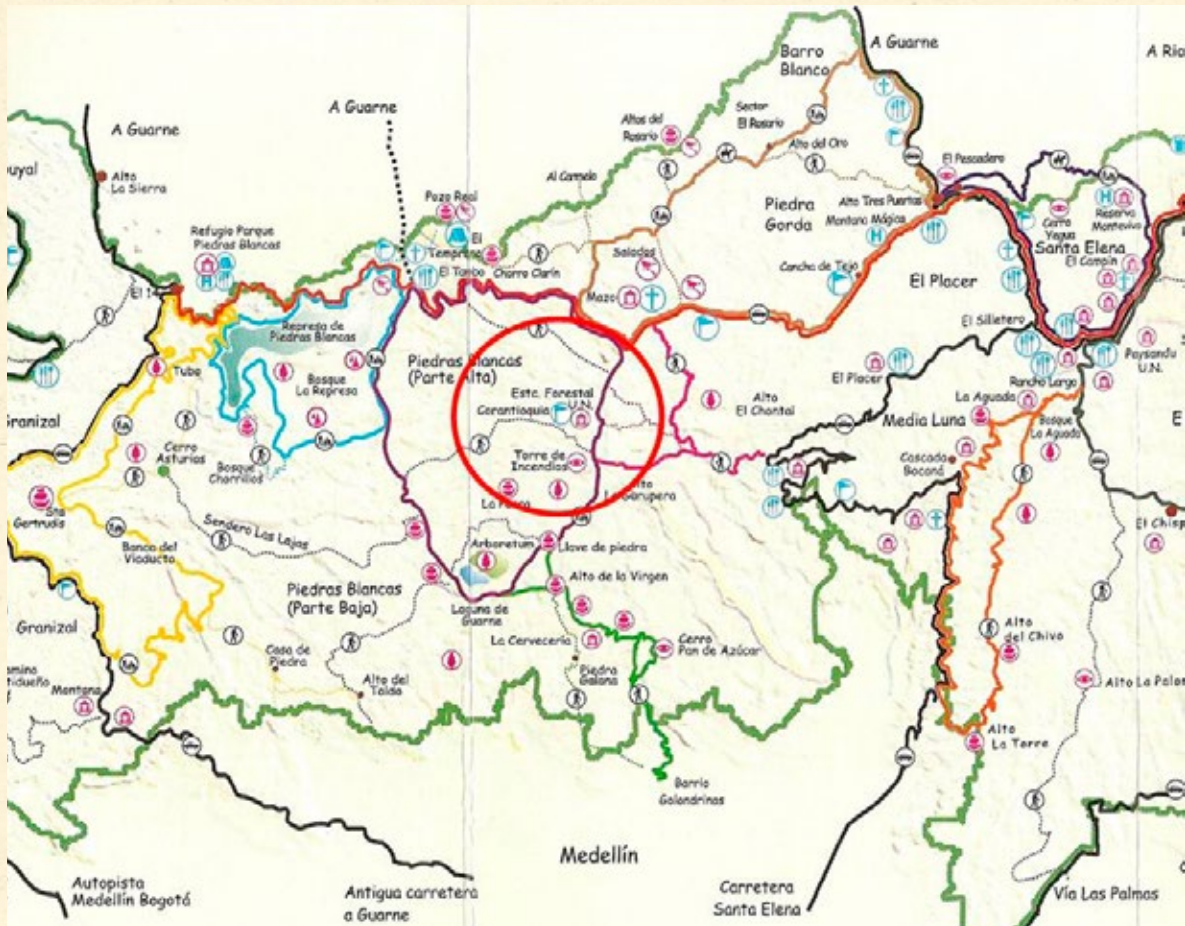
Con base en las fuentes semilleras seleccionadas por La Corporación en el marco del SCEF, La Corporación provee semillas de especies forestales de calidad fisiológica, de acuerdo con las normas internacionales sobre las semillas, y a partir del vivero forestal también ofrece la venta de plántulas de especies nativas a precios de fomento.

### Ubicación

La Estación Biodiversidad Piedras Blancas está ubicada en el municipio de Medellín, departamento de Antioquia (Colombia). Se localiza a una distancia de 18 km al oriente de la ciudad de Medellín, en la vereda Mazo del corregimiento Santa Elena. La Estación está situada a una altura de 2.450 metros sobre el nivel del mar y cuenta con una temperatura promedio de 16° Centígrados.



Centro principal de la Estación Biodiversidad Piedras Blancas



Ubicación de la Estación Biodiversidad en el marco del Parque Regional Arví

## Laboratorio de Semillas

Esta unidad, integrante de la Estación de Biodiversidad Piedras Blancas, cuenta con personal calificado en el manejo de semillas y desarrollo de pruebas físicas y morfológicas para el análisis de las mismas. Allí se caracteriza morfológica y fisiológicamente los frutos y semillas de las especies procedentes de diferentes zonas de vida incluidas en el SCEF que adelanta Corantioquia. Además, se desarrollan protocolos para la germinación y almacenamiento de las semillas de especies nativas o de aquellas que poseen poca o ninguna información. Puesto que cada especie responde de una manera que le es propia y característica, significa que es necesario desarrollar estudios específicos. Cuando estos estudios permiten generar un procedimiento estandarizado para obtener de las semillas de una especie la mejor respuesta o una respuesta satisfactoria, se dice que se ha generado un protocolo. En este Laboratorio se han desarrollado numerosos protocolos cuyos resultados se presentan en este texto.

Cuando un lote de semillas ingresa al laboratorio es manejado rápidamente para preservar sus atributos y sometido a pruebas que permitan determinar sus propiedades fisiológicas, físicas y sanitarias. Es decir, la semilla se dispone para controles que permitan diagnosticar su estado con el fin de acondicionarla para su almacenamiento o para su uso inmediato si es del caso. Asimismo,



Vista general del Laboratorio de Semillas

la semilla pasa por un proceso de registro en el cual se anota información importante referente a su origen, fechas y métodos de recolección, manejo previo al que fue sometida, estado y apariencia, cantidad recibida, responsable de la cosecha y responsables de su manipulación y análisis. Puesto que el grueso de la semilla que ingresa al laboratorio proviene de fuentes semilleras identificadas, cada procedencia es manejada y almacenada de tal manera que conserve su identidad.

Como la conservación de la semilla en condiciones que permitan preservar la máxima longevidad, esto es, que la semilla permanezca viable durante el mayor tiempo posible, precisa del conocimiento de su biología y fisiología, y de las respuestas al manejo y los factores ambientales, en el Laboratorio de Semillas se han adelantado numerosos estudios para determinar condiciones apropiadas para maximizar la longevidad bajo condiciones de almacenamiento controlado. Asimismo, en el Laboratorio también se estudian métodos, tratamientos y condiciones que favorezcan la respuesta germinativa de las semillas. Para ello el Laboratorio cuenta con dos invernaderos que tienen condiciones de luz y humedad controlada. En ellos se realizan ensayos de germinación y propagación de especies vegetales. También cuenta con un cuarto frío para el almacenamiento y la conservación *ex situ* de las semillas de numerosas especies incorporadas al Subproyecto.

En síntesis, en el Laboratorio de Semillas se realizan todos los análisis y pruebas necesarias para certificar la calidad de las semillas y se adelantan investigaciones sobre el manejo y germinación de las mismas, con el fin de determinar condiciones óptimas para obtener material de buena calidad y determinar los protocolos de almacenamiento que aseguren la conservación de la calidad y poder germinativo de las semillas, tanto para el uso propio del SCEF como para la semilla que se entrega a terceros.

### Laboratorio de Cultivo de Tejidos

El Laboratorio de Cultivo de Tejidos cuenta con espacios adecuados para la propagación de plantas a través de las técnicas de embriogénesis somática y micro-propagación. Allí se aplican métodos científicos, técnicos para propagar masivamente plantas libres de agentes patógenos, mediante las técnicas de propagación *in vitro* y se llevan controles de calidad con el fin de evitar degeneraciones genéticas en las especies propagadas.



Brinda apoyo a la propagación de especies con escasez de semilla sexual, al implementar metodologías de micro-propagación y crio-conservación a partir de tejidos o embriones, lo cual permite la multiplicación masiva de especies de interés agro industrial y de uso potencial para las comunidades.

La técnica de cultivo de tejidos vegetales consiste en aislar bajo condiciones de asepsia una porción de tejido de la planta, para proporcionarle artificial y asépticamente las condiciones físicas y químicas apropiadas para obtener varias plantas completas de un mismo tejido; una vez se obtienen las plantas adaptadas se ofrecen a los cultivadores en forma de plántulas completas listas para sembrar.

## Vivero

En la Estación Biodiversidad se cuenta con un vivero permanente donde se propagan especies forestales nativas de zonas frías en gran escala, utilizando tecnologías apropiadas que garanticen un material de óptima calidad. Estas plantas se destinan para la re-introducción de especies a sus hábitats naturales con fines de conservación, para los diferentes programas de reforestación de micro-cuencas o recuperación de áreas degradadas ejecutados por Corantioquia o por los municipios, y también se expende a particulares o a instituciones a precios de fomento.



Vivero de la Estación Biodiversidad Piedras Blancas

Otras actividades que actualmente se desarrollan en el vivero son:

- Desarrollo del plan de manejo de enfermedades, plagas y fertilización de las especies del vivero.
- Implementación de labores agroecológicas en el desarrollo de compostaje de residuos orgánicos, lombricultivo, desinfección del suelo por solarización y uso de hongos bio-controladores para el control fitosanitario.

## Banco de Germoplasma

El Banco de Germoplasma Especializado tiene como función la conservación de germoplasma y en especial semillas, lo cual permite la disponibilidad inmediata de material reproductivo para ser utilizado en el vivero forestal de Corantioquia, para la venta o para intercambio o fomento con los municipios de la jurisdicción.

El banco de germoplasma está conformado por tres espacios con diferentes condiciones de temperatura para el almacenamiento del germoplasma: Cuarto oscuro a temperatura ambiente (12–18 °C), Cuarto frío o cava (8 °C) y Nevera (4 °C). En estos espacios además se llevan a cabo los ensayos de almacenamiento que permiten determinar las condiciones óptimas para la conservación del material reproductivo.

## Colecciones de referencia

En la Estación Biodiversidad Piedras Blancas se cuenta con un herbario de referencia y una colección de frutos y semillas de las especies que hacen parte de la flora de la jurisdicción de Corantioquia. Estas colecciones sirven de material de referencia y consulta importante para estudiantes y profesionales, y para sensibilizar y hacer actividades de educación ambiental con las comunidades y grupos que visitan frecuentemente la Estación Biodiversidad.

## Herbario

En la Estación Biodiversidad se cuenta con un herbario de referencia, el cual fue constituido en 1999 con el fin de tener una colección especializada de las especies más representativas de la flora de los bosques alto-andinos de la jurisdicción y en especial del Parque Regional Arví. El herbario cuenta con una importante colección de especímenes botánicos, obtenidos a partir de estudios florísticos realizados en diferentes regiones de la jurisdicción. Asimismo, ofrece el servicio de consulta para estudiantes, investigadores y personas interesadas en el estudio y conocimiento de la flora.

30



Herbario con colecciones especializadas y de referencia para el uso de investigadores, profesionales y estudiantes

## Carpoteca y Espermoteca

En la Estación Biodiversidad se cuenta con una colección de frutos y semillas de especies que hacen parte de la flora de la jurisdicción de Corantioquia. La colección posee actualmente 250 muestras de frutos y semillas. Permanentemente se adicionan nuevas especies y se mejoran o completan las muestras existentes. Adicionalmente se tienen 40 muestras replicadas en una colección itinerante, la cual se utiliza como apoyo a los diferentes eventos donde participa La Corporación.



Colecciones de frutos y semillas de la Carpoteca y Espermoteca de la Estación Biodiversidad



## Bancos clonales

Uno de los preceptos fundamentales de la conservación es el referente a la preservación de la variabilidad existente en las poblaciones naturales. Esta pauta puede verse afectada con acciones como la clonación, medida que mal ejecutada puede conducir bien a estrechar la base genética o a producir depresión por endogamia. No obstante, cuando la regeneración natural y/o la propagación de las especies por medio de semillas está seriamente afectada hasta el punto de conducir a las especies que se encuentran amenazadas hacia un estado crítico, se hace necesario recurrir a la propagación vegetativa como medio de propagación alternativo para evitar la disminución poblacional de aquellas especies amenazadas, máxime cuando las poblaciones son escasas y/o el número de individuos presentes en ellas es reducido.

Es bajo estos lineamientos que se han establecido bancos clonales para la conservación del germoplasma de las siguientes especies: *Couepia platycalyx*, *Godoya antioquiensis*, *Licania cabrae*, *Magnolia espinalii*, *Magnolia guatapensis*, *Magnolia hernandezii*, *Magnolia polyhypsophylla*, *Magnolia yarumalensis*, *Magnolia coronata*, *Meriania nobilis*, *Tibouchina lepidota*, *Podocarpus oleifolius*, *Prumnopytis montana* y *Blakea princeps*.

## Arboretos

La estrategia más efectiva para la conservación de los recursos genéticos consiste en evitar la destrucción, degradación o conversión de hábitats y ecosistemas a través de áreas protegidas, manejadas en diversos grados o no manejadas, en las que se mantienen las funciones y procesos ecosistémicos básicos e indispensables. Sin embargo la presión creciente sobre las tierras donde medran naturalmente las especies seleccionadas, la tala indiscriminada de los bosques, el grado de dispersión existente de las poblaciones naturales de éstas y la inseguridad en la tenencia de la tierra, son factores que obligan a la búsqueda de otras acciones para la conservación de los recursos genéticos forestales. En este escenario los arboretos, colecciones de campo o parcelas de conservación se han constituido en una estrategia para la conservación *ex situ* de especies forestales en la jurisdicción de Corantioquia.



Panorámica general del banco clonal

Para avanzar en este propósito se han establecido 10 arboretos, 3 de ellos en la Estación Biodiversidad en asocio con el Departamento de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. El primero con 8 años de establecido está conformado por 15 especies propias de los bosques alto-andinos de la jurisdicción; el segundo con 6 años de edad está compuesto por tres especies de la familia Podocarpaceae y el tercero con 4 años de establecido está conformado por tres especies de la familia Magnoliaceae.



Panorámica del arboreto de Magnoliáceas

# 6

## FICHAS TÉCNICAS

El presente capítulo contiene las fichas técnicas para 62 especies, las cuales incluyen especificidades referentes a las características botánicas, especies similares, aspectos ecológicos y distribución local dentro de la jurisdicción de Corantioquia, detalles de su floración y fructificación, recolección y manejo de frutos y semillas, recomendaciones para su siembra y germinación, manejo de las plántulas, información sobre agentes dañinos, usos generales que se le dan a la especie y adicionalmente, se presenta información sobre el estado de conservación, el cual comprende la categorización según la UICN y las acciones implementadas por La Corporación para la conservación de la especie.

Para avanzar en el conocimiento sobre la propagación de las especies forestales nativas y desarrollar los protocolos de germinación en La Estación Biodiversidad de Piedras Blancas se desarrollaron las diferentes pruebas, como se indica a continuación.

Para el establecimiento de los ensayos de germinación se tuvieron en cuenta algunas de las variables y parámetros establecidos en las normas de la Asociación Internacional para los Ensayos de Semillas (ISTA, por sus siglas en inglés). Sin embargo, dado que dicha normatividad está diseñada para Laboratorios que poseen capacidad para la aplicación de los estándares del ISTA, y que en los protocolos que desarrollan se utilizan sustratos y condiciones que no siempre están al alcance de algunos laboratorios o usuarios, los estudios realizados en La Estación Biodiversidad de Piedras Blancas se hicieron con algunas variantes que permitiesen generar conocimiento adecuado para las condiciones y materiales locales, fácilmente replicables por las personas interesadas en la propagación de las especies.

En el diseño de cada experimento se tuvo en cuenta la disponibilidad de semilla, su característica morfológica y la revisión de literatura previa que permitió definir, en algunos casos, si era necesario aplicar tratamiento pre-germinativo a las semillas, si tenía sentido o no dejar algunas semillas en oscuridad o si por el contrario la especie germinaba fácilmente y sólo era necesario ensayar el mejor sustrato para favorecer su germinación. En los casos donde no se logró obtener información previa sobre la especie se recurrió a la experiencia y a la observación de las características de la semilla para definir los posibles factores que afectarían su germinación.

En todos los ensayos se evitaron los tratamientos químicos u hormonales y sustratos de difícil consecución, ya que el principal objetivo de estas investigaciones es el de generar resultados con metodologías fácilmente replicables en el campo, para que las personas interesadas puedan optimizar los recursos que poseen y avanzar en la propagación y conservación de las especies.







# Anacardiaceae

*Astronium graveolens* Jacq.

DIOMATE



☞ SINÓNIMOS. *Astronium fraxinifolium* Schoth. ex Spreng., *Astronium fraxinifolium* var. *glabrum* Engl., *Astronium graveolens* var. *inodorum* Triana & Planch., *Astronium graveolens* var. *planchoniana* Engl., *Astronium planchonianum* Engl.

## Características botánicas

Es un árbol que puede alcanzar hasta 40 m de altura y de 60 a 90 cm de diámetro; en el bosque húmedo presenta bambas medianamente desarrolladas. El tronco es cilíndrico, a veces irregular. La corteza externa es de color grisáceo claro, usualmente con manchas blancuzcas redondeadas, áspera, lenticelada longitudinalmente en los estados jóvenes, tornándose escamosa en los árboles adultos desprendiéndose en piezas delgadas e irregulares.

La madera del diomate es muy pesada (0,85 g/cm<sup>3</sup> de peso específico), durable y resistente a la pudrición, principalmente el duramen. La albura posee un color amarillo pálido a amarillo y el duramen es castaño rojizo con vetas negras. No presenta olor ni sabor característico. Posee lustre mediano a alto, textura fina y grano de recto a entrecruzado. Es moderadamente fácil de preservar y trabajar.

Las hojas son compuestas, alternas, imparipinnadas, agrupadas al final de la ramilla, con 11 a 15 hojuelas lanceoladas, agudas o acuminadas, con el margen aserrado y de 7 a 10 cm de largo. La savia y las hojas maceradas despiden un fuerte olor a trementina.

Las flores, que se agrupan en panículas axilares o terminales, son bisexuales, pequeñas, de color verde-amarillento, con 5 estambres y 5 pétalos que forman una hélice perfecta. Suelen ser muy visitadas por insectos.

El fruto es una pequeña drupa oblonga, de 12 a 13 mm de largo, con 5 alas formadas por los sépalos persistentes del cáliz; posee una sola semilla encerrada en una pulpa agrídulce y se caracteriza por acumular un líquido resinoso propio de las Anacardiáceas. La semilla es ovoidea, alargada, de color café claro a oscuro, con dimensiones promedias de 11,1 mm de largo y 2,9 mm de ancho. Un kilogramo contiene entre 26.380 y 33.000 semillas.

## Especies similares

Se puede confundir con algunas especies de las familias Meliaceae (familia del cedro), de las cuales se diferencia por el olor a mango verde en *Astronium*, y Burseraceae (familia del indio desnudo), de las cuales se diferencia por el tipo de fruto drupáceo de *Astronium*.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Es una especie heliófita que prefiere lugares abiertos y soleados con climas secos o húmedos. Suele crecer en terrenos planos, altos y bien drenados, aunque también se adapta a suelos rocosos y mal drenados. Se le encuentra con mayor frecuencia en un rango altitudinal de 200 a 800 m.

En el departamento de Antioquia se localiza tanto en las formaciones bosque seco tropical (bs-T) y bosque húmedo tropical (bh-T) como en la transición de estas dos zonas de vida. Se le ubica en los municipios de Olaya, Santafé de Antioquia, Sopetrán, San Jerónimo, La Pintada, Caucasia, Fredonia, Caramanta, Venecia, Anorí, Puerto Berrío, entre otros.

## Floración y fructificación

La floración del diomate es anual y se presenta asociada al período más seco del año; esto es, entre los meses de enero y febrero. La fructificación se registra especialmente en los meses de febrero y marzo, esto es, hacia finales de la temporada seca. La caída de hojas en esta especie está muy asociada con la época de menor precipitación coincidiendo con la producción de flores y frutos.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La recolección de los frutos de diomate debe llevarse a cabo entre febrero y marzo cuando la mayoría están maduros y han tomado una coloración azul-negruzca. La forma más eficiente de realizar este proceso consiste en escalar el árbol y cortar con una tijera podadora las ramitas que contienen los frutos. La otra forma de hacerlo es tendiendo costales en el piso a todo lo ancho del radio de la copa para coleccionar los frutos maduros que van cayendo, este método es menos eficiente dado que la semilla es dispersada por el viento, pero es una opción viable cuando los árboles son de difícil acceso.

Una vez realizada la recolección, los frutos deben extenderse en costales o zarandas de malla delgada y ponerlos al sol directo durante cuatro a seis horas, tiempo después del cual se tornan de un color pardo a café oscuro y de consistencia dura. Para desprender los restos del cáliz persistente se maceran un poco y para limpiarlos se tamizan; posteriormente y de forma manual se eliminan los frutos vanos o resacos, que generalmente presentan una coloración negra.

## Almacenamiento de las semillas

Las semillas de diomate con un contenido de humedad de 13,9% y almacenadas en cuarto frío a temperaturas que oscilan entre 7 –10°C pierden completamente su viabilidad en menos de un mes. Las semillas almacenadas en condiciones de invernadero, esto es, en un ambiente con temperaturas que fluctúan entre 20 y 33°C, muestran a los 1, 3 y 6 meses, porcentajes de germinación del 71, 52 y 13%, respectivamente y semillas almacenadas en las condiciones medioambientales de la Estación Biodiversidad de Piedras Blancas, esto es, a temperaturas que fluctúan entre 12 y 18°C, presentan a los 1, 3, 6, 8, 10 y 11 meses de almacenamiento, porcentajes de germinación de 86, 90, 76, 49, 50 y 15%, respectivamente.

El tipo de empaque utilizado para el almacenamiento (bolsa de papel, bolsa de polietileno transparente y frasco de vidrio transparente) no influye en los resultados finales. A partir del décimo mes de almacenamiento, sólo el 50% de las semillas que germinan dan origen a plántulas normales, las demás presentan algunas mutaciones en los cotiledones y una apariencia débil y clorótica.

Con base en la respuesta de las semillas sometidas a diferentes temperaturas de almacenamiento, puede decirse que pertenecen al grupo de las intermedias, es decir, son semillas que pueden secarse a contenidos de humedad inferiores al 10%, pero son sensibles a las bajas temperaturas de almacenamiento.

## Siembra y germinación

Las semillas no requieren ningún tratamiento pre-germinativo. Estas deben sembrarse en posición horizontal y cubrirse superficialmente con una delgada capa de sustrato. Demandan buena humedad para su germinación.

La germinación es hipogea y se inicia entre 6 y 8 días después de la siembra. Su potencia germinativa varía de acuerdo con el sustrato y la intensidad lumínica utilizada. Esto es, a plena exposición se obtiene un 98% cuando se utiliza tierra como sustrato y 92% cuando se emplea arena de río o una mezcla de tierra y arena en proporción 2:1. Bajo estas condiciones el tiempo medio de germinación oscila entre 11 y 13 días. En semillas puestas a germinar en la oscuridad la potencia germinativa que se alcanza es de 84%, esta se obtiene con el empleo de tierra como sustrato y se inicia 10 días después de la siembra. En el sustrato de tierra y arena bajo condiciones de oscuridad,





Es una especie *heliófita* que  
prefiere lugares ABIERTOS Y SOLEADOS.

se obtiene un 80% de germinación y en arena sola el 67%. El tiempo medio de germinación bajo estas condiciones oscila entre 17 y 19 días.

## Manejo de las plántulas

La propagación puede llevarse a cabo directamente en las camas germinadoras utilizando tierra como sustrato y una vez aparezca el primer par de hojas las plántulas se repican a bolsas plásticas perforadas. Cuando la potencia germinativa del lote es alta, la siembra puede hacerse directamente en las bolsas. Para mayor certeza se ponen 2-3 semillas por bolsa, y si es necesario se elimina el excedente dejando la plántula que presente mejor crecimiento. El material se encuentra listo para trasplante al campo cuando alcance de 30 a 35 cm de altura, esto es, pasados entre 3 y 5 meses de permanencia en el vivero. Las plántulas son sensibles a la sequía al momento del trasplante por tanto se recomienda mantener la humedad.

## Agentes dañinos

El árbol talado que permanece mucho tiempo en campo generalmente es atacado por insectos de la familia de los Cerambícidos tales como *Brasilianus mexicanus* y *Monochamus scutellatus*, los cuales perforan la madera volviéndola inservible. Árboles muy grandes y viejos son atacados por termitas que provocan profundas heridas y grietas en la base del tronco y ramas más gruesas.

## Usos generales

Por ser una madera de excelente calidad es particularmente apta para su uso en construcciones pesadas y para efectos decorativos, vigas y columnas, parquet, machihembrado y contrachapado, escaleras, objetos torneados, muebles finos, escaparates, vitrinas, tallados a mano, mangos de herramientas, durmientes de ferrocarril y pulpa para papel.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN. En Costa Rica se encuentra amenazada (Jiménez, 1999).

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** No obstante que el diomate es una especie que se encuentra con facilidad en el bosque seco, las poblaciones han ido disminuyendo paulatinamente en los últimos años debido a la extracción selectiva que se viene haciendo de los mejores individuos, conservándose más usualmente los muy ramificados o con malformaciones en el fuste.

**Medidas de conservación implementadas.** Corantioquia restringió el uso y aprovechamiento de esta especie en toda la jurisdicción según Resolución 10194 del 10 de abril de 2008. En el año 2001, La Corporación incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Cauca, Olaya y La Pintada. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. En el año 2004 la incluyó en un arboreto que se estableció en la Hacienda Montenegro (municipio de La Pintada), propiedad del Fondo Ganadero de Antioquia, a 700 msnm; allí registró a los 3 años de establecida un incremento medio anual en altura de 72,6 cm y una supervivencia aproximada del 53%. Adicionalmente, en el vivero corporativo, se han producido numerosas plántulas que han sido sembradas en diferentes municipios de la jurisdicción.




# Annonaceae

*Guatteria lehmannii* R.E. Fr.

CARGADERO



 SINÓNIMOS. *Astronium fraxinifolium* Schoth. ex Spreng., *Astronium fraxinifolium* var. *glabrum* Engl., *Astronium graveolens* var. *inodorum* Triana & Planch., *Astronium graveolens* var. *planchoniana* Engl., *Astronium planchonianum* Engl.

## Características botánicas

Es un árbol que puede alcanzar hasta 20 metros de altura y 30 cm de diámetro. Comúnmente presenta ramificación monopódica dando origen a una copa de forma cónica a columnar. La corteza externa es gris y se desprende en tiras, la corteza interna es reticulada. La madera no presenta una diferenciación clara de color entre la albura y el duramen.

Las hojas son simples alternas dísticas, lámina de elíptica a lanceolada, glabra, borde entero, base cuneada, ápice acuminado, haz verde oscuro brillante, envés verde pálido, miden entre 3 y 12 cm de largo y de 1 a 5 cm de ancho, el pecíolo es pequeño.

Las flores son solitarias, axilares, pedúnculo articulado con una bráctea pequeña, el cáliz está formado por tres sépalos triangulares diminutos; la corola tiene 6 pétalos carnosos, oblongos, dispuestos en dos series de 3, de color café cenizo a gris oscuro.

Fruto formado por numerosos frutillos (de 3 a 27), separados y estipitados, carnosos, oblongos y apiculados, de color morado oscuro al madurar. Cada frutillo con una semilla. Un kilogramo contiene entre 2.990 y 3.063 semillas a un contenido de humedad de 42%.

## Aspectos ecológicos y distribución local

El cargadero crece bien dentro del bosque aunque se le ha observado al borde de potreros. Se encuentra entre 1.400 y 2.600 m.

En el departamento de Antioquia se ha reportado su presencia en los municipios de Abejorral, Amagá, Caldas, Envigado, Jericó, La Estrella, Liborina, Medellín y Yarumal, entre otros.

## Floración y fructificación

Esta especie presenta flores durante todo el año. Cada flor permanece en el árbol por más de cuatro meses antes de caerse o formar fruto.

No obstante la presencia de una floración abundante la cosecha final es escasa debido, por un lado, a que muchos frutos con diferentes grados de formación son abortados y, por otro, a que son muy apetecidos por mirlas, tórtolas y guacharacas, entre otras aves, que no sólo consumen los frutos maduros, sino que con su aleteo tumban buena parte de los que aún están verdes. Según lo observado, los frutos tardan aproximadamente 5 meses en completar su desarrollo y madurar.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La recolección se puede llevar a cabo virtualmente en cualquier época del año, sin embargo, es recomendable hacerla en los meses de abril, mayo, junio, diciembre y enero, ya que es durante este tiempo que se registra la mayor cantidad de frutos maduros. La cosecha se puede hacer desde el piso con la ayuda de una podadora de extensión con la cual se cortan las ramitas que contienen los frutos maduros, se recomienda poner costales en el piso a todo lo ancho del radio de la copa para evitar que éstos se pierdan.

Una vez colectados los frutos se deben beneficiar rápidamente ya que la carnosidad que los envuelve se descompone con facilidad. Los frutos se ponen en remojo y posteriormente se maceran para desprender la pulpa y liberar la semilla. Es indispensable enjuagar las semillas con agua corriente y ponerlas a secar a la sombra durante un par de días antes de la siembra.



Sus frutos son consumidos  
por *aves* como tórtolas,  
GUACHARACAS Y MIRLAS.

## Almacenamiento de las semillas

Las semillas no se deben almacenar por largos períodos, se recomienda sembrarlas lo más pronto posible. Cuando sea necesario su traslado a un sitio diferente al de la recolección, debe hacerse dentro de una bolsa con aserrín húmedo o envueltas en papel periódico humedecido para evitar que se deshidraten y mueran.

44

## Siembra y germinación

Las semillas de cargadero no requieren tratamiento pre-germinativo, éstas sólo necesitan sembrarse frescas y utilizar un sustrato que les permita buena aireación.

La germinación es epigea y se inicia aproximadamente dos meses después de la siembra. Semillas frescas sembradas en un sustrato de arena sola y tierra mezclada con arena (proporción 2:1) alcanzaron una potencia germinativa de 89% y 86%, respectivamente. La germinación inició, en ambos casos, 67 días después de la siembra y se completó 49 días más tarde.

## Manejo de las plántulas

La propagación puede realizarse en un sustrato de tierra y arena (Proporción 2:1). El repique a bolsa debe efectuarse una vez la plántula despliegue sus primeras hojas. Después del trasplante es necesario poner sombra y reducirla gradualmente. El material se encontrará listo para trasplante a campo cuando alcance los 25 a 30 cm de altura, es decir, entre 6 y 7 meses de permanencia en el vivero.

## Agentes dañinos

No se han observado.

## Usos generales

Este árbol puede ser utilizado como ornamental por su buen porte y hermosa copa. La madera se usa en construcciones rurales, cercas, cabo de herramientas y para leña. La guasca que se desprende de la corteza es empleada como amarre. Los frutos son consumidos por aves como tórtolas, guacharacas y miras. De sus hojas y corteza se han aislado algunos alcaloides.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Esta especie es más o menos común al interior de bosques secundarios.

**Medidas de conservación implementadas.** En el año 2004 Corantioquia incluyó esta especie en el programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Medellín (corregimiento de Santa Elena) y Liborina. Definió su fenología reproductiva y el calendario de recolección de sus frutos; desarrolló el protocolo de propagación y, en el año 2007, la estableció dentro de una parcela de conservación mixta en el municipio de Angostura, en predios de La Reforestadora El Guásimo, a 2.540 msnm. Igualmente se ha incluido en una parcela de conservación en La Estación Biodiversidad de Piedras Blancas (corregimiento de Santa Elena). Allí ha mostrado en sus primeros años de desarrollo un incremento medio anual de 18,3 cm y una supervivencia del 80%. Adicionalmente, en el vivero corporativo, se producen numerosas plántulas que son sembradas en diferentes municipios de la jurisdicción.




# Araliaceae

*Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguirre, Steyerm & Frodin

PATEGALLINA



 SINÓNIMOS. *Didymopanax morototoni* (Aubl.) Decne. & Planch.; *Oreopanax morototoni* (Aubl.) Pittier, *Panax undulatus* Kunth.

## Características botánicas

Árbol que puede alcanzar entre 17 y 30 m de altura y de 30 a 80 cm de diámetro. Es de gran porte, posee una copa ancha de forma aparasolada, con pocas ramas gruesas ascendentes. El tronco es cilíndrico, un poco más ancho en la base; tiene apariencia anillada debido a las cicatrices dejadas por las hojas al caer. La corteza externa es de color gris a café claro. La corteza interna tiene un ligero sabor amargo.

Su madera es liviana, no es resistente al ataque de hongos e insectos; posee una duración a la intemperie menor a un año. La albura es de color café claro al igual que el duramen, sólo que este se torna castaño oscuro cuando se oxida; presenta veteado acentuado definido por líneas vasculares. Se seca rápida y fácilmente al aire libre, sin embargo muestra algunas deformaciones al final del secado. Se deja labrar con herramientas manuales, aunque presenta dificultades para ser torneada y taladrada.

Las hojas son digitado-compuestas, alternas, agrupadas al final de las ramas, con 7 a 12 folíolos de color verde en el haz y ferrugíneo por el envés, oblongos, con ápice acuminado, borde entero, base redondeada o desigual. Posee una estipula interpeciolar grande que se conserva adherida a la base del pecíolo.

Las flores son numerosas y se encuentran agrupadas en grandes racimos redondeados al final de las ramas. Cada flor tiene un cáliz pardo amarillento, cinco pétalos verdosos de 1,5 a 2,0 mm de largo, cinco estambres alternos a los pétalos y dos estilos.

El fruto es una drupa comprimida lateralmente y aplanada de color verde grisáceo; mide de 7 a 10 mm de ancho y de 4 a 6 mm de alto, contiene dos semillas redondeadas con un lado recto, aplanadas, de color ocre, textura lisa; miden de 1,2 a 1,5 mm de grosor, entre 4,2 y 5,3 mm de ancho y de 3,6 a 4,5 mm de alto. Un kilogramo contiene entre 76.336 y 80.645 semillas.

## Especies similares

De lejos se puede confundir con algunas especies del género *Cecropia*, pero en *Cecropia* las hojas son simples, con lóbulos redondeados y en *S. morototoni* las hojas son digitadas y con el envés ferrugíneo.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Es una especie pionera que crece bien en una amplia variedad de suelos, de arenosos a arcillosos, profundos o superficiales, se le encuentra en sitios planos o levemente ondulados hasta muy escarpados, es usual observarlo cerca de fuentes de agua. Se le encuentra predominantemente en los bosques húmedo y muy húmedo tropical y premontano, en alturas que van desde 500 a 1.500 msnm.

En el departamento de Antioquia se le ha encontrado en los municipios de Anorí, Amalfi, Barbosa, Caucasia, Don Matías, El Bagre, Puerto Nare, San Carlos, San Luís, Santo Domingo, Urrao y Yolombó.

## Floración y fructificación

La floración del pategallina se registra la mayor parte del año, esto es entre los meses de marzo y diciembre, mostrando un leve descenso en la producción durante los meses de julio y agosto y de noviembre a diciembre.





Presenta dificultades para su *germinación* en campo debido a que un alto porcentaje de sus semillas son INVIABLES O VANAS.

Se observan frutos en formación prácticamente todo el año, sin embargo, los frutos maduros se concentran especialmente durante los meses de menor precipitación o cuando existe un leve descenso de ésta. El proceso de formación y desarrollo de los frutos tarda entre 3 y 4 meses.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La recolección debe llevarse a cabo durante los meses de enero, febrero, mayo y junio, ya que es en estos períodos donde se observa la mayor cantidad de frutos maduros. La forma más eficiente de realizar este proceso consiste en escalar el árbol y cortar con una tijera podadora las ramitas que contienen los frutos. La otra forma de hacerlo es tendiendo costales en el piso a todo lo ancho del radio de la copa para coleccionar los frutos maduros que van cayendo.

Si los frutos son colectados verdes, se recomienda dejarlos post-madurando de 2 a 4 días a la sombra dentro de un costal. Posteriormente se maceran y se vacían en un recipiente con agua, allí se dejan de un día para otro, transcurrido este tiempo se vuelven a macerar y se va extrayendo la semilla, luego se enjuagan con agua corriente y se extienden a la sombra para que se sequen. Mientras están en el agua se deben extraer las semillas que flotan, ya que en esta especie se presenta un alto porcentaje de semillas vanas.

## Almacenamiento de las semillas

Las semillas pierden rápidamente su viabilidad por lo que se recomienda sembrarlas inmediatamente después de colectadas.

## Siembra y germinación

Una vez las semillas son separadas por flotación se procede a realizar la siembra. El porcentaje de germinación en esta especie es bastante pobre, no obstante que en el Banco de Germoplasma se han establecido numerosos ensayos utilizando como sustrato arena, tierra mezclada con arena (2:1) y aserrín; se han sometido las semillas a diferentes tratamientos como escarificación, hidratación en agua fría y en agua caliente y condiciones contrastantes de luz y oscuridad, no ha sido posible obtener porcentajes de germinación superiores al 46%. Los mejores valores se obtuvieron al sembrar las semillas frescas, sin ningún tratamiento, en una mezcla de tierra y arena (2:1), a plena exposición. Bajo este tratamiento se alcanzaron porcentajes que fluctuaron entre 24 y 46%.

La germinación es de tipo epigea, ocurre entre 42 y 60 días posteriores a la siembra y se completa de 30 a 60 días más tarde.

## Manejo de las plántulas

La propagación puede realizarse en bandejas germinadoras o en bolsa negra con aserrín húmedo teniendo la precaución de revisarla periódicamente con el fin de extraer, lo antes posible, cada semilla que va germinando, esto con el fin de evitar que las raíces pierdan polaridad. Cuando las plántulas se sacan del aserrín se pueden trasladar directamente a una bolsa con una mezcla de tierra y arena (2:1), se les debe proporcionar inicialmente sombra parcial eirla retirando gradualmente y dejarlos luego a plena exposición para mejorar el crecimiento. El material estará listo para el trasplante a campo una vez hayan alcanzado los 30 cm de altura, esto es, entre 5 y 6 meses de estadía en el vivero.

## Agentes dañinos

Hasta el momento no se ha observado ataque de plagas ni enfermedades en las semillas. Algunas plántulas son afectadas por el *damping off*.

## Usos generales

El árbol se usa como ornamental. Sus frutos sirven de alimento a numerosas aves. La madera se utiliza para pulpa y papel, tableros de partículas, contrachapados, construcciones interiores, molduras, balsas, palillos de dientes, juguetes, tambores, canoas y carpintería en general.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** El pategallina es una especie que presenta dificultades para su regeneración en campo debido a que un alto porcentaje de sus semillas son inviábiles o vanas, razón por la cual no es fácil encontrar individuos de tamaños medianos o pequeños alrededor de los árboles padre que sirvan de relevo generacional, lo que a largo plazo afectará la abundancia de la especie.

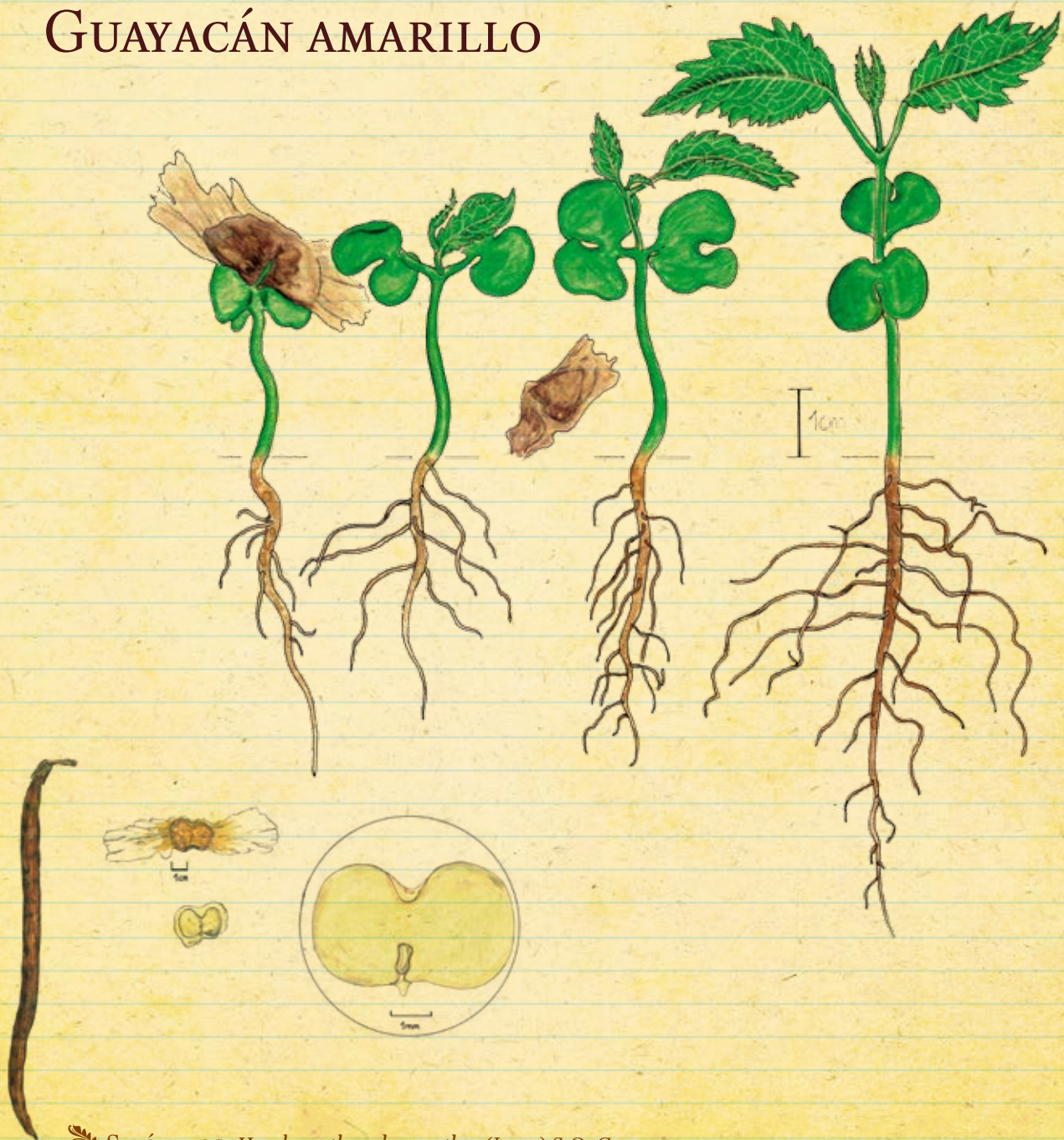
**Medidas de conservación implementadas.** En el año 2005 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en el municipio de Barbosa. Definió su fenología reproductiva y el calendario de recolección de sus frutos; desarrolló el protocolo de propagación y llevó a cabo, en el vivero corporativo, la producción de centenares de plántulas que han sido sembradas en diferentes municipios de la jurisdicción.



# Bignoniaceae

*Tabebuia chrysantha* (Jacq.) Nichol.

GUAYACÁN AMARILLO



## Características botánicas

Es un árbol caducifolio de gran porte en su hábitat natural, en nuestro medio puede alcanzar hasta 20 m de altura y 60 cm de diámetro. La copa es irregular, en algunos árboles dependiendo del ambiente en el cual se desarrollen, es redondeada o estrecha. El tronco es recto y la corteza de color grisáceo a marrón oscuro con grietas verticales profundas.

La madera es muy dura y pesada, su peso específico varía entre 0,95 y 1,25 g/cm<sup>3</sup>, posee grano recto o entrecruzado, lustre irregular, textura media. Es difícil de cepillar y cortar, durable y muy resistente a las termitas y al agua de mar. La albura es de color amarillento a rosado y el duramen café-verdoso.

Las hojas son opuestas, digitado-compuestas, con 5 folíolos de forma oblanceolada, haz verde oscuro y envés verde claro densamente cubierto por pelos estrellados de color canela, los dos folíolos inferiores de menor tamaño que los restantes, borde liso, ligeramente aserrado hacia el ápice, cortamente acuminado y base aguda a redondeada.

Las flores son amarillas con líneas rojas por dentro de los pétalos, grandes, cáliz en forma de campana, corola en forma de embudo. Se encuentran agrupadas en panículas terminales.

El fruto es una cápsula cilíndrica, angosta, que puede medir más de 40 cm de largo y hasta 2 cm de ancho, inicialmente verde tornándose de color pardo al madurar, levemente retorcida, se abre por dos partes y libera numerosas semillas con dos alas papiráceas blancas, aplanadas, miden de 2,5 a 3 cm de largo y 1 cm de ancho.

## Especies similares

*Tabebuia rosea* tiene hojas muy similares, pero las flores son rosadas. Se parece a *Tabebuia serratifolia*, sólo que en ésta las hojas son fuertemente aserradas y en *T. chrysantha* no tanto.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Se le encuentra principalmente en alturas que van de 100 a 1.900 msnm, en climas de secos a húmedos con precipitaciones anuales de 1.500 a 3.000 mm. Crece bien en suelos de textura franca a franco-arenosa y en suelos derivados de materiales ígneos a metamórficos, con buen drenaje interno y externo; se le encuentra desde valles de tierras bajas hasta zonas de pie de ladera. Requiere plena exposición.

En el departamento de Antioquia se le ha encontrado en los municipios de Andes, Anorí, Barbosa, Cáceres, Envigado, Jardín, Medellín, San Luís, Zaragoza, entre otros.

## Floración y fructificación

El guayacán amarillo presenta una floración explosiva que cubre, en la mayoría de los casos, el 100% de la copa. Es usual que todos los árboles que están ubicados en la misma zona florezcan simultáneamente, sin embargo se observan diferencias en la época de floración con árboles de la misma especie que crecen en otros municipios. Presenta, generalmente, dos eventos en el año, uno, en el cual florecen unos pocos árboles entre diciembre y enero, y otro con una mayor duración y concentración de flores durante los meses de julio y septiembre, coincidiendo con un leve descenso en las lluvias.

La fructificación se presenta en el mes de febrero, como consecuencia de la primera floración, y de julio a septiembre, resultado del segundo evento. La maduración de los frutos es muy rápida,

entre la formación de estos y su dehiscencia transcurren de 1 a 2 meses, por tanto se debe hacer un seguimiento muy detallado para definir el momento adecuado para la recolección ya que esta hay que realizarla antes de que los frutos hagan dehiscencia y se inicie la dispersión de las semillas.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La cosecha de frutos se debe llevar a cabo especialmente durante los meses de febrero, principios de marzo y septiembre, cuando se concentra la mayor cantidad de frutos maduros y antes que hagan dehiscencia. Esto coincide con el inicio de la época de lluvias.

Los frutos deben colectarse directamente del árbol cuando han tomado una coloración verde amarillenta y algunos han empezado a hacer dehiscencia, se recomienda utilizar una podadora de extensión con la cual se cortan las ramitas que contienen los frutos. Una vez colectados se deben transportar rápidamente al lugar de procesamiento y ponerlos en un lugar seco y aireado con el fin de que abran y liberen las semillas, las cuales se secan y se siembran rápidamente para evitar que pierdan su viabilidad.

## Almacenamiento de las semillas

Las semillas deben secarse bien y sembrarse lo más pronto posible. Si se necesitan almacenar es indispensable que inmediatamente después de su recolección se pongan al sol durante 3 a 4 horas para disminuirles la humedad y, posteriormente, conservarlas en empaques herméticamente cerrados a bajas temperaturas. Bajo estas condiciones se han obtenido porcentajes de germinación aceptables de 30% a los dos meses de almacenamiento en nevera (4°C) utilizando bolsa de polietileno sellada.

## Siembra y germinación

Las semillas no requieren ningún tratamiento pre-germinativo. Estas deben sembrarse en un sustrato suelto, húmedo, pero bien drenado; ponerlas superficialmente y cubrirlas con una delgada capa de sustrato.

La germinación es epigea y se inicia entre 8 y 10 días después de la siembra. Semillas frescas sembradas en arena y a plena exposición alcanzaron una potencia germinativa que varió entre 62 y 81%. El tiempo medio de germinación es de 26 días.

## Manejo de las plántulas

Se recomienda hacer la propagación en germinadores utilizando arena como sustrato. El repique a bolsa debe efectuarse una vez la planta alcance entre 5 y 10 cm de altura y ya presente hojas verdaderas. Después del trasplante es necesario poner sombra y reducirla gradualmente para rusticar las plantas. Cuando las plántulas alcancen de 20 a 30 cm de altura se considera que están listas para la plantación, esto es pasados 4 a 6 meses de permanencia en el vivero.

## Agentes dañinos

Se han encontrado algunos daños en semillas producidos por gorgojos del género *Amblycerus*. En árboles adultos se han observado ataques de hormigas (*Formica* spp. y *Atta* spp.).

## Usos generales

El árbol es utilizado como ornamental y en algunos casos también empleado para sombrío. Sus flores son melíferas. Las semillas sirven de alimento a la avifauna. La madera es utilizada en ebanistería principalmente para la construcción de muebles finos, pisos, carrocerías, chapas, artesanías finas y mangos para herramientas.



El *quayacán amarillo* presenta una floración explosiva que cubre, en la mayoría de los casos, el 100% DE LA COPA.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN. En Costa Rica está categorizada como vulnerable (Estrada *et al.*, 2005).

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** El guayacán amarillo es una especie que ha sido sobre explotada por su valiosa madera, razón por la cual es un árbol difícil de observar en su hábitat natural, la mayoría de los individuos que se encuentran han sido plantados como ornamentales.

**Medidas de conservación implementadas.** Corantioquia restringió el uso y aprovechamiento de esta especie en toda la jurisdicción según Resolución 10194 del 10 de abril de 2008. Adicionalmente, en el año 2005, La Corporación incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Andes, Barbosa, Caldas y Jardín. Definió su fenología reproductiva y el calendario de recolección de sus frutos; desarrolló el protocolo de propagación y lleva a cabo, en el vivero corporativo, la producción de centenares de plántulas que son sembradas en diferentes municipios de la jurisdicción.





# Bignoniaceae

*Tabebuia rosea* (Bertol.) DC.  
ROBLE DE TIERRA CALIENTE



## Características botánicas

Árbol de mediano a muy grande, en ecosistemas naturales puede alcanzar de 35 a 40 m de altura y 1 m o más de diámetro. En zonas urbanas no excede los 18 m de altura y los 60 cm de diámetro. El fuste es recto, ligeramente acanalado y sin aletones en la base o con ellos pero pobremente desarrollados. La corteza externa es de color pardo-grisácea a negruzca, áspera, con fisuras verticales y lenticelas escasas y poco notorias. La copa es amplia, densa, de 12 a 15 m de amplitud, de forma oblonga a sub-oblonga cuando el árbol esta adulto. Su ramificación es simpódica, estratificada e irregular, muy concentrada al final del fuste. Las ramas son cilíndricas y ascendentes, relativamente delgadas y livianas, presentan poda natural. Sistema radicular profundo.

La madera de esta especie es de color castaño dorado, sin olor ni sabor característico. El grano es de recto a entrecruzado, textura de mediana a gruesa, brillo bajo, veteado pronunciado muy llamativo. La densidad básica se encuentra entre 0,52 y 0,62 g/cm<sup>3</sup>, lo que hace que esta madera sea medianamente pesada y dura. De moderada durabilidad natural y resistencia al ataque de hongos e insectos. Presenta una buena estabilidad dimensional y es fácil para trabajar, secar y preservar.

Las hojas son opuestas, digitado compuestas, decusadas, generalmente grandes, de 17 a 48 cm de largo y de 17 a 50 cm de ancho. Compuestas por cinco folíolos de tamaño diferente de los cuales el mayor es el central. Los folíolos son de forma obovada a lanceolada, algo elípticos, ápice acuminado, base obtusa, borde entero y laminar, glabros, con el haz verde opaco y el envés verde claro, con nerviación prominente y cubierto por pequeñas escamas. Los folíolos se encuentran ubicados al final de un largo pecíolo de 8 a 25 cm de largo.

Las flores son hermafroditas, grandes, miden de 5 a 10 cm de largo y de 4 a 5 cm de ancho, tienen forma campanulada, de color morado, lila claro o rosado, algunas veces casi blancas. El cáliz con dos o más lóbulos irregulares, la corola es tubular en forma de embudo, tiene la garganta de color blancuzco o amarillo, con 5 lóbulos de apariencia crespada, muy llamativos, con 5 estambres, 4 de ellos dispuestos en dos pares y el restante es infértil. Las inflorescencias son panículas terminales; frecuentemente visitada por abejas.

El fruto es una cápsula cilíndrico-lineal, larga y angosta, de 28 a 32 cm de largo, superficie áspera, de color verde inicialmente y luego café al madurar. Realiza dehiscencia por dos suturas laterales liberando entre 115 y 165 semillas aladas.

Las semillas son comprimidas en forma de disco, de 13,9 a 15 mm de ancho, de 8,6 a 9,2 mm de largo y 1,3 mm de grosor; de color pardo claro y provista de una testa alada membranosa de color blanco, las alas tienen una longitud de 13,6 a 15,2 mm cada una. Al abrir la semilla se observa un embrión lateral, contiguo a la testa y relativamente grande. La radícula esta notoriamente diferenciada, los cotiledones semi-carnosos son profundamente marginados hasta bilobados. El peso de 1.000 semillas oscila entre 20 y 22 gramos, dependiendo del contenido de humedad. Un kilogramo contiene entre 45.300 y 49.500 semillas.

## Especies similares

Por el parecido de las hojas se puede confundir con *Tabebuia chrysantha*, pero se diferencia de éste porque *T. chrysantha* tiene flores amarillas y hojuelas más pequeñas.

## Aspectos ecológicos y distribución local

El roble de tierra caliente requiere plena exposición solar, se adapta a una gran variedad de suelos y climas: desde suelos calcáreos, arcillosos y cenagosos, de textura franca a franca arcillosa, con pH alcalinos, neutros o ácidos. Aunque generalmente crece desde los 100 hasta los 1.700 m, ocasionalmente se puede encontrar a altitudes mayores. Su mejor desarrollo se presenta en las formaciones bosque húmedo (bh-T) y muy húmedo tropical (bmh-T), con una precipitación anual que varía entre 1.100 y 3.000 mm por año y temperaturas entre los 17 y los 32 °C. Esta especie puede soportar inundaciones ocasionales y periodos secos de hasta 4 meses.

En el Departamento de Antioquia se le ha encontrado en los municipios de Caucasia; Támesis, Jericó, La Pintada, Frontino, Liborina, Turbo, Mutatá y Necoclí; en el Valle de Aburrá se puede observar esta especie en los municipios de Medellín, Envigado y Barbosa cultivada como ornamental.

## Floración y fructificación

La floración del guayacán rosado se concentra principalmente en los meses de enero a marzo alcanzando valores de entre 40 y 80% en toda la copa, coincidiendo con los meses de menor precipitación. Algunos árboles tienen una pequeña floración entre los meses de julio y agosto, época en la cual se presenta una disminución en las lluvias.

La cantidad de frutos que se alcanza a formar después de cada floración es muy baja con relación al volumen de flores producido, esto se debe, en gran medida, a que numerosas flores caen sin haber sido polinizadas. Los Pocos frutos que se alcanzan a formar se concentran, principalmente, entre los meses de febrero y abril y de septiembre a noviembre, mostrando su mayor pico en marzo y septiembre, respectivamente. La maduración de los frutos es rápida, entre la formación de estos y su dehiscencia no transcurren más de tres meses.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

Los frutos se deben recolectar directamente del árbol cuando estén maduros y antes de que hagan la dehiscencia, para ello se puede utilizar una podadora de extensión. Algunas veces, también es posible recoger los frutos cerrados que han caído del árbol y se encuentran en el suelo, siempre y cuando se observe que están en buen estado fitosanitario.

Una vez colectados los frutos se deben transportar lo antes posible al lugar de procesamiento donde se limpian de impurezas. Deben eliminarse todos los frutos que estén afectados por la presencia de hongos o insectos. Las cápsulas se colocan en un lugar seco y aireado con el fin de que hagan la dehiscencia y liberen las semillas, las cuales se secan preferiblemente a la sombra y se siembran o almacenan rápidamente para evitar que pierdan su viabilidad.

## Almacenamiento de las semillas

Las semillas de esta especie son intermedias, sin embargo no se dejan almacenar por períodos largos, prueba de ello son los resultados obtenidos en un ensayo realizado en la Estación Biodiversidad de Piedras Blancas, en el cual se almacenaron semillas con un contenido de humedad del 10% durante dos meses en bolsas de polietileno transparente selladas. Unas se dejaron en cuarto oscuro a temperatura ambiente (12 - 18 °C); y otras se almacenaron en nevera a una temperatura promedio de 4 °C. Las semillas a temperatura ambiente alcanzaron un porcentaje de germinación del 35%, el cual no resultó significativamente diferente del obtenido con semillas frescas (53%), mientras las semillas almacenadas en nevera, tan sólo alcanzaron un 13%.



La principal **amenaza** que enfrenta esta especie se relaciona con la **reducción de su hábitat** y la intensa EXPLOTACIÓN que se ha hecho de los mejores individuos para aprovechar su madera.

## Siembra y germinación

Las semillas deben sembrarse en un sustrato suelto, húmedo pero bien drenado; deben cubrirse con una ligera capa de sustrato para protegerlas contra la desecación. No requieren ningún tratamiento pre-germinativo. Su potencia varía muy poco con el tipo de sustrato o tratamiento utilizado. Semillas testigo sembradas en arena, alcanzaron una potencia germinativa de 53%, obteniéndose 9% más que en semillas hidratadas durante 12 horas; por su lado cuando se sembraron en una mezcla de tierra y arena (proporción 2:1), las testigo lograron una potencia germinativa de 46% mientras las hidratadas sólo llegaron al 41%.

La germinación es epigea. Sembradas en Arena o en una mezcla de Tierra con Arena en proporción 2:1, con o sin hidratación, pueden alcanzar una germinación del 41 al 53%; la cual se inicia de 14 a 16 después de la siembra y se completa 18 a 19 días más tarde. Estos resultados son inferiores a lo reportado para la especie, donde algunos autores han encontrado que semillas sumergidas en agua corriente durante 24 horas pueden alcanzar porcentajes de germinación del 70 al 90%, con un periodo de germinación que inicia entre 5 y 6 días después de la siembra y termina alrededor del día 25 después de sembradas.

## Manejo de las plántulas

Las semillas de roble de tierra caliente se pueden propagar en germinadores o camas con posterior trasplante a bolsa. Debido a los bajos porcentajes de germinación alcanzados no se recomienda hacer siembra directa en bolsa. El repique se efectúa cuando las plántulas han alcanzado de 5 a 10 cm de altura, descartando aquel material que presente malformaciones de raíz o de la parte aérea. Si las raíces están muy largas deben podarse para evitar que se atrofién. Después del trasplante se deben proteger con media sombra aproximadamente un mes y posteriormente retirar la protección para rusticarlas. Cuando las plántulas alcancen de 25 a 40 cm de altura estarán listas para la plantación en campo, lo cual se logra con una permanencia en vivero de 4 a 6 meses. El guayacán también se puede propagar por medio de estacas no lignificadas.

## Agentes dañinos

Se reportan daños a las semillas por coleópteros (*Bruchidae*) y por gorgojos (*Amblycers* sp.). Las plántulas y las semillas son muy susceptibles al ataque por nematodos (*Meloidogyne* sp.) que causan pérdida en el desarrollo y calidad del material vegetal.

La presencia de hongos en la semilla produce cambios de color, pasando de coloración rosado a oscura cuando ya se han deteriorado. Algunos hongos que atacan las semillas con mayor incidencia son *Fusarium* sp.; *Cladosporium* sp.; *Nigrospora* sp. y *Curvularia* sp. Hongos como *Ascochyta* sp. y *Phomosis* sp. son reportados en menor proporción.

## Usos generales

La madera del guayacán rosado, por su belleza, durabilidad y alta calidad, es una de las de mayor comercio. La madera de aserrío es utilizada en ebanistería fina, muebles y decoración de interiores; carpintería; pisos de uso doméstico, puertas, gabinetes, paneles y entrepaños; tornería y acabados; excelente para construcciones livianas, incluyendo usos exteriores; no es apta para tableros de madera-cemento; también se usa para la fabricación de diferentes objetos como moldes para la fundición; instrumentos musicales; artículos atléticos y deportivos; botes; ruedas para carretas; artesanías; cajas y embalajes, entre otros. La madera redonda es utilizada para producir chapas decorativas; tableros contrachapados; tableros de partículas; mangos de herramientas; cabos para

implementos, incluyendo aperos agrícolas; las ramas son utilizadas para leña y carbón. Entre los productos no maderables de esta especie se puede citar la producción de miel.

El árbol vivo es utilizado en sistemas agroforestales combinado con plátano y maíz; como sombrío en cultivos de café y cacao; no sirve mucho como sombrío para el ganado porque pierde sus hojas en la estación seca; como cercas vivas no es recomendable dado el alto valor de la madera. También sirve para la recuperación de áreas degradadas, mejoramiento y conservación de suelos. Además, por la belleza de su forma, follaje, flores y frutos, es muy difundido el uso de guayacán rosado como árbol ornamental en programas de paisajismo, arborización y silvicultura urbana.

## *Estado de conservación*

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN. En Panamá está categorizada como vulnerable (ANAM, 2008).

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** La principal amenaza que enfrenta esta especie se relaciona con la reducción de su hábitat y la intensa explotación que se ha hecho de los mejores individuos para aprovechar su madera. Es una especie muy escasa y difícil de observar en su hábitat natural, la mayoría de los árboles que han sido monitoreados por La Corporación son plantados.

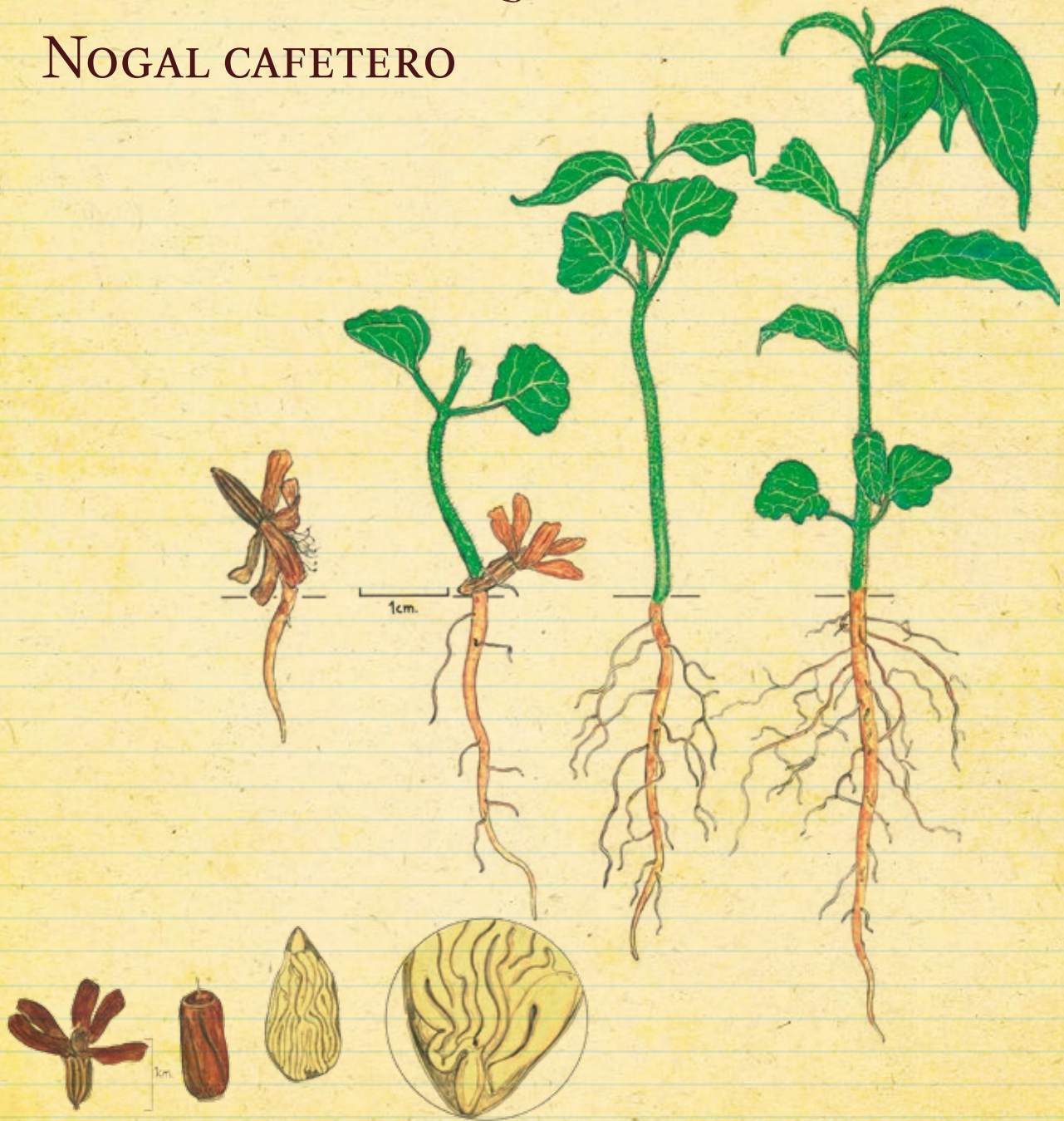
**Medidas de conservación implementadas.** En el año 2001 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Caucaasia, La Pintada, Támesis y Valparaíso. Definió su fenología reproductiva y el calendario de recolección de sus frutos y lleva a cabo, en el vivero corporativo, la producción de centenares de plántulas que han sido sembradas en diferentes municipios de la jurisdicción.



# Boraginaceae

*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken

NOGAL CAFETERO



## Características botánicas

Es un árbol de tamaño mediano a grande que puede alcanzar hasta 30 metros de altura. El tronco es recto, circular o angular. Corteza externa finamente fisurada de color gris-pardo a pardo-amarillenta. Corteza interna amarilla clara que cambia rápidamente a pardo oscura ya que se oxida al contacto con el aire, laminada y fibrosa. Al hacer un corte emana un olor “dulzón” como a caña de azúcar o panela.

Su madera es liviana, la albura es de color crema oscuro con transición abrupta a duramen de color café verdoso; grano recto; textura media; superficie suave al tacto. Posee una durabilidad natural de alta a muy alta; es resistente al ataque de hongos e insectos y presenta de moderada a ninguna resistencia a los perforadores marinos; es resistente a la pudrición y al ataque de termitas. Se deja secar fácilmente al aire libre pero presenta deformaciones y grietas leves. Fácil de trabajar y de lograr un acabado liso y uniforme; excelente en operaciones de cepillado, moldurado, torneado, taladrado y lijado. Copa estrecha de forma piramidal, formada por ramas ascendentes y extendidas con distribución verticilada.

Las hojas son simples, alternas, espiraladas, borde entero, elípticas u oblongas, haz verde oscuro, ligeramente lustroso y cubierto por vellos diminutos; envés de color verde más claro.

Flores pequeñas, aromáticas, de forma tubular; cáliz de color verde-grisáceo, con 10 a 11 líneas prominentes, densamente pubescente. Corola con 5 pétalos blancos, ampliamente extendidos, con 5 estambres que sobresalen, blancos, erectos. Las flores se encuentran generalmente agrupadas en panículas axilares o terminales.

El fruto es una nuececilla (drupa) de color café claro cuando madura, mide de 6 a 8 mm de largo, con el cáliz y la corola de color castaño o marrón que permanecen adheridos y sirven de alas para su dispersión. Contiene en su interior una sola semilla pequeña, ovoide de 4 a 8 mm de largo. Un kilogramo contiene entre 32.154 y 55.000 semillas, dependiendo del tamaño y el contenido de humedad.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Es una especie heliófita, típica del bosque secundario. Crece y prospera rápidamente en un amplio rango de suelos, desde arenosos profundos, hasta rojos arcillo-limosos; tanto aluviales como de colina, aunque el mejor desarrollo se obtiene en suelos bien drenados, de textura franca, relativamente fértiles. Se encuentra frecuentemente asociado a cultivos de café y plátano. Se distribuye desde el nivel del mar hasta 1.900 msnm, en las zonas de vida bosque seco al bosque húmedo tropical y bosque húmedo y muy húmedo premontano. Se desarrolla favorablemente en sitios con precipitaciones anuales superiores a los 2.000 mm y temperaturas entre 18 y 32°C.

En el departamento de Antioquia se le encuentra en la mayor parte de los municipios cafeteros, algunos de ellos son Andes, Jardín, Támesis, Liborina, Urabá, Caldas, Caramanta, Salgar, Fredonia, Venecia, Anorí, Argelia, Anzá, Betania, Betulia, Barbosa, Caicedo, Concordia, Dabeiba, Giraldo, Fredonia, Guadalupe, Hispania, Nariño, Liborina, Sabanalarga, Salgar, San Jerónimo, Santa Fe de Antioquia, Santa Rosa de Osos, San Rafael, Tarso y Venecia.





Aunque las flores son *abundantes* la cantidad de frutos que se alcanza a formar después de cada FLORACIÓN ES BAJA.

## Floración y fructificación

El nogal, por ser una especie de amplia distribución altitudinal, puede comportarse diferente según la zona donde esté creciendo. Generalmente presenta dos períodos de floración al año, el primero entre los meses de diciembre y enero, que coincide con el inicio de la temporada más seca del año, y el segundo período durante los meses de junio y julio, cuando se presenta una leve disminución de las lluvias.

Aunque las flores son abundantes la cantidad de frutos que se alcanza a formar después de cada floración es baja. El desarrollo y madurez de los frutos es rápida, tarda entre uno y dos meses.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La recolección de las semillas se debe llevar a cabo en los meses de febrero a marzo y de agosto a septiembre, una vez los frutos se tornen de color café claro y empiecen a ser diseminados por el viento; se debe tener en cuenta que las flores no fertilizadas (frutos vanos) son las primeras en caer del árbol, así mismo que la viabilidad de las semillas disminuye a medida que el color café de los frutos se torna más oscuro. La cosecha se puede hacer directamente en el árbol, utilizando un medio de escalado seguro y que no maltrate la corteza. Cuando la copa sea de fácil acceso se recomienda realizar la cosecha desde el piso con la ayuda de una podadora de extensión; otra forma, que es la más recomendable, consiste en extender costales en el piso a todo lo ancho del radio de la copa para coleccionar los frutos maduros que caen luego de sacudir el árbol o las ramas.

Una vez realizada la recolección los frutos deben llevarse al sitio de beneficio y extenderse en costales o zarandas de malla delgada y ponerlos a secar en un sitio ventilado durante 4 a 6 horas, posteriormente y de forma manual, se eliminan los frutos vanos o resecos y las impurezas.

## Almacenamiento de las semillas

Las semillas de esta especie pierden rápidamente la viabilidad si no se almacenan adecuadamente. Es necesario secarlas bien hasta que se obtenga un contenido de humedad entre 8 y 10% y almacenarlas posteriormente en bolsa herméticamente sellada en nevera (4 a 5°C).

## Siembra y germinación

Las semillas de esta especie no requieren tratamiento pre-germinativo, sin embargo se debe elegir bien el sustrato en el que se pondrán a propagar ya que este influye en su germinación final. Semillas frescas puestas a germinar en arena sola y en una mezcla de tierra y arena (proporción 2:1) registraron porcentajes de germinación promedia de 78 y 59%, respectivamente.

La germinación es exitosa cuando la siembra se efectúa en almácigos sin sombrero a una temperatura entre 24 y 30°C utilizando para ello un sustrato con buen drenaje. Cuando se emplean semillas frescas y se siembran en arena, se puede obtener una germinación que varía entre 68 y 92%, la cual inicia entre 15 y 20 días después de la siembra y se completa un mes más tarde.

## Manejo de las plántulas

Se recomienda hacer la propagación en germinadores utilizando arena como sustrato. El repique a bolsa debe efectuarse una vez la planta haya desplegado el primer par de hojas verdaderas; cuando las plántulas tengan raíces muy largas se les debe hacer una poda con tijeras, para evitar deformaciones en el sistema radical. Una vez el material alcance de 20 a 30 cm de altura se considera que está listo para plantar en campo, esto es pasados 5 a 6 meses de permanencia en el vivero.

## *Agentes dañinos*

En las semillas se han encontrado daños causados por gorgojos (*Amblycerus sp.*); así mismo se ha registrado la infestación por el hongo *Fusarium sp.*

## *Usos generales*

El árbol es empleado como sombra en cafetales y en plantaciones de cacao; así mismo como ornamental en áreas residenciales; las flores son melíferas; las hojas son usadas en la confección de pomadas y tónicos estimulantes; la madera se utiliza en la fabricación de muebles finos, chapas decorativas, instrumentos musicales, cabos de herramientas, cubiertas de barcos, remos y canaletas.

## *Estado de conservación*

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Aunque el nogal cafetero es una especie frecuentemente plantada como sombrío de café, no es fácil encontrar árboles en su hábitat natural.

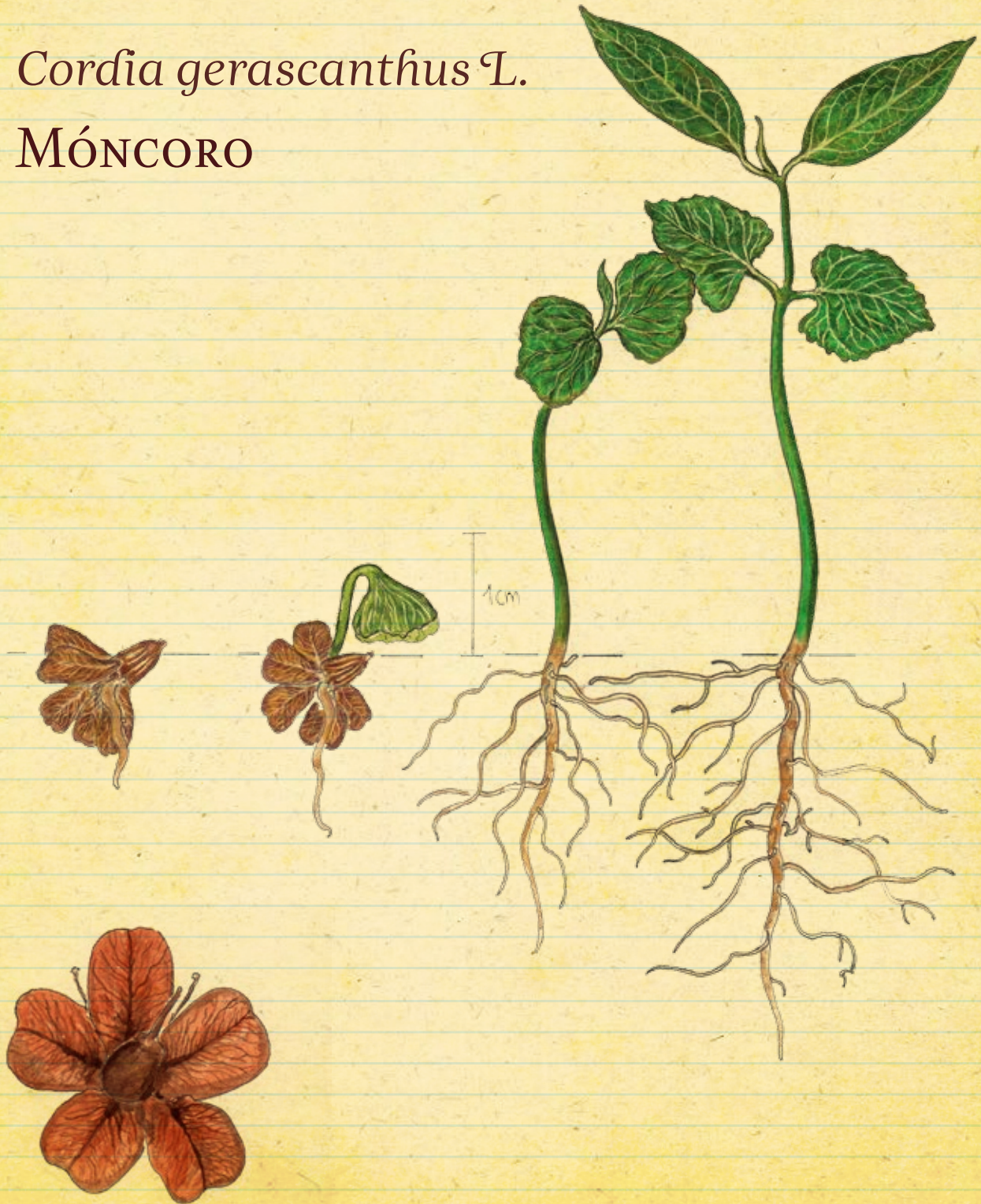
**Medidas de conservación implementadas.** En el año 2003 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Andes y Liborina. Definió su fenología reproductiva y el calendario de recolección de sus frutos y lleva a cabo, en el vivero corporativo, la producción de centenares de plántulas que han sido sembradas en diferentes municipios de la jurisdicción.



# Boraginaceae

*Cordia gerascanthus* L.

MÓNCCORO



## Características botánicas

Es un árbol mediano que alcanza hasta 20 metros de altura. Copa redondeada. El tronco es recto y esbelto. Corteza externa gris-negruzca, con leves fisuras longitudinales, la corteza interna con aroma agradable; ramas glabras, pardo-grisáceas, verticiladas.

La madera es dura, pesada, tiene diferencia de color entre la albura y el duramen, la primera es de color castaño pálido y el segundo tiene tonalidades de color gris muy oscuro, no tiene olor característico. Es fácil de trabajar y no se agrieta al secarse.

Las hojas son simples, alternas, glabras, agrupadas al final de las ramas, de forma lanceolada a elíptico-oblongas, ápice agudo, pecíolos largos y delgados. Flores blancas y aromáticas, sésiles, con 5 pétalos grandes soldados entre sí formando un embudo muy abierto y 5 estambres que sobresalen. Se encuentran agrupadas en cimbras paniculadas densas ubicadas al final de las ramas.

El fruto es una drupa cuya longitud es variable, las más pequeñas están entre 5,5 y 7,4 mm de longitud y de 2,5 a 3,7 mm de ancho; las más grandes alcanzan hasta 15 mm de longitud y 5 mm de ancho. Son de color café claro cuando maduran, tienen todas las partes florales persistentes, los pétalos hacen las veces de alas papiráceas que sirven para su dispersión. Contiene en su interior una sola semilla pequeña, ovoide. Un kilogramo contiene entre 41.182 y 45.625 semillas, dependiendo del tamaño y el contenido de humedad.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Es una especie heliófita, típica del bosque maduro, tanto seco como húmedo. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta los 1.300 m de elevación. Crece y prospera rápidamente en suelos calcáreos, tanto en colina como en suelos más planos bien drenados.

En el departamento de Antioquia es una especie escasa, se le ha encontrado plantada en el corregimiento de Puente Iglesias y en el municipio de Sabanalarga.

## Floración y fructificación

El mónico presenta dos eventos de floración al año, el primero entre los meses de febrero y marzo que coincide con la temporada más seca del año, y el segundo durante el mes de octubre, época de alta precipitación. En este último evento florecen pocos árboles y en baja cantidad.

El desarrollo y madurez de los frutos es rápida, tarda alrededor de un mes. Los frutos maduros se concentran principalmente en los meses de abril y noviembre.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La recolección de las semillas se debe llevar a cabo en los meses de abril y noviembre, una vez los frutos se tornen de color café claro y empiecen a ser dispersados por el viento; al igual que ocurre con las semillas del nogal cafetero, hay que tener en cuenta que las flores no fertilizadas (frutos vanos) son las primeras en caer del árbol, así mismo que la viabilidad de las semillas disminuye a medida que el color café de los frutos se torna más oscuro. La cosecha se puede hacer directamente en el árbol, utilizando un medio de escalado seguro y que no maltrate la corteza. Cuando la copa sea de fácil acceso se recomienda realizar la cosecha desde el piso con la ayuda de una podadora de extensión; otra forma, que es la más recomendable, consiste en extender costales en el piso a todo lo ancho del radio de la copa para coleccionar los frutos maduros que caen luego de sacudir el árbol o las ramas.

Una vez realizada la recolección los frutos deben llevarse al sitio de beneficio y extenderse en costales o zarandas de malla delgada y ponerlos a secar en un sitio ventilado durante 4 a 5 días, con

el fin de bajar su contenido de humedad al 10%; posteriormente y de forma manual, se eliminan los frutos vanos o resecos, con ataque de insectos y las impurezas.

## Almacenamiento de las semillas

Las semillas de esta especie pueden permanecer almacenadas hasta dos años sin perder su viabilidad siempre y cuando su contenido de humedad esté entre el 8 y el 10% y se guarden en nevera (4 a 5°C) dentro de cajas herméticamente selladas.

## Siembra y germinación

Las semillas de esta especie no requieren tratamiento pre-germinativo, sin embargo se debe elegir bien el sustrato en el que se pondrán a propagar ya que este influye en su germinación final. Semillas frescas puestas a germinar en arena sola y en una mezcla de tierra y arena (proporción 2:1) registraron porcentajes de germinación promedia de 61 y 46%, respectivamente.

La germinación es exitosa cuando la siembra se efectúa en almácigos sin sombrero a una temperatura entre 24 y 30°C, utilizando para ello un sustrato con buen drenaje. Cuando se emplean semillas frescas y se siembran en arena, se puede obtener una germinación que varía entre 56 y 68%, la cual inicia entre 14 y 16 días después de la siembra y se completa 15 días más tarde.

## Manejo de las plántulas

Se recomienda hacer la propagación en germinadores utilizando arena como sustrato. El repique a bolsa debe efectuarse una vez la planta haya desplegado el primer par de hojas verdaderas; cuando las plántulas tengan raíces muy largas se les debe hacer una poda con tijeras, para evitar deformaciones en el sistema radical. Una vez el material alcance de 20 a 30 cm de altura se considera que está listo para plantar en campo, esto es pasados 5 a 6 meses de permanencia en el vivero.

## Agentes dañinos

En las semillas se han encontrado daños causados por gorgojos (*Amblycerus sp.*); así mismo se ha registrado la infestación por el hongo *Fusarium sp.*

## Usos generales

El árbol ha sido empleado como ornamental por su majestuosa floración. Las flores son melíferas. La corteza en infusión se emplea para controlar la fiebre y las flores contra el catarro. La madera se emplea en la fabricación de muebles finos, chapas decorativas, contrachapados, barriles, implementos agrícolas, construcciones rurales y artesanías.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN. A nivel regional está catalogada como casi amenazada -NT/Vulnerable -VU- (Gobernación de Antioquia *et al.*, 2005). En Costa Rica esta especie se encuentra catalogada como en peligro de extinción y está vedado su aprovechamiento (Jiménez, 1999).

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** El móncoro es una especie escasa que sólo se ha encontrado como árbol plantado.

**Medidas de conservación implementadas.** En el año 2003 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en el municipio de Sabanalarga. Definió su fenología reproductiva y el calendario de recolección de sus frutos y ha llevado a cabo, en el vivero corporativo, la producción de plántulas que han sido sembradas en diferentes municipios de la jurisdicción.



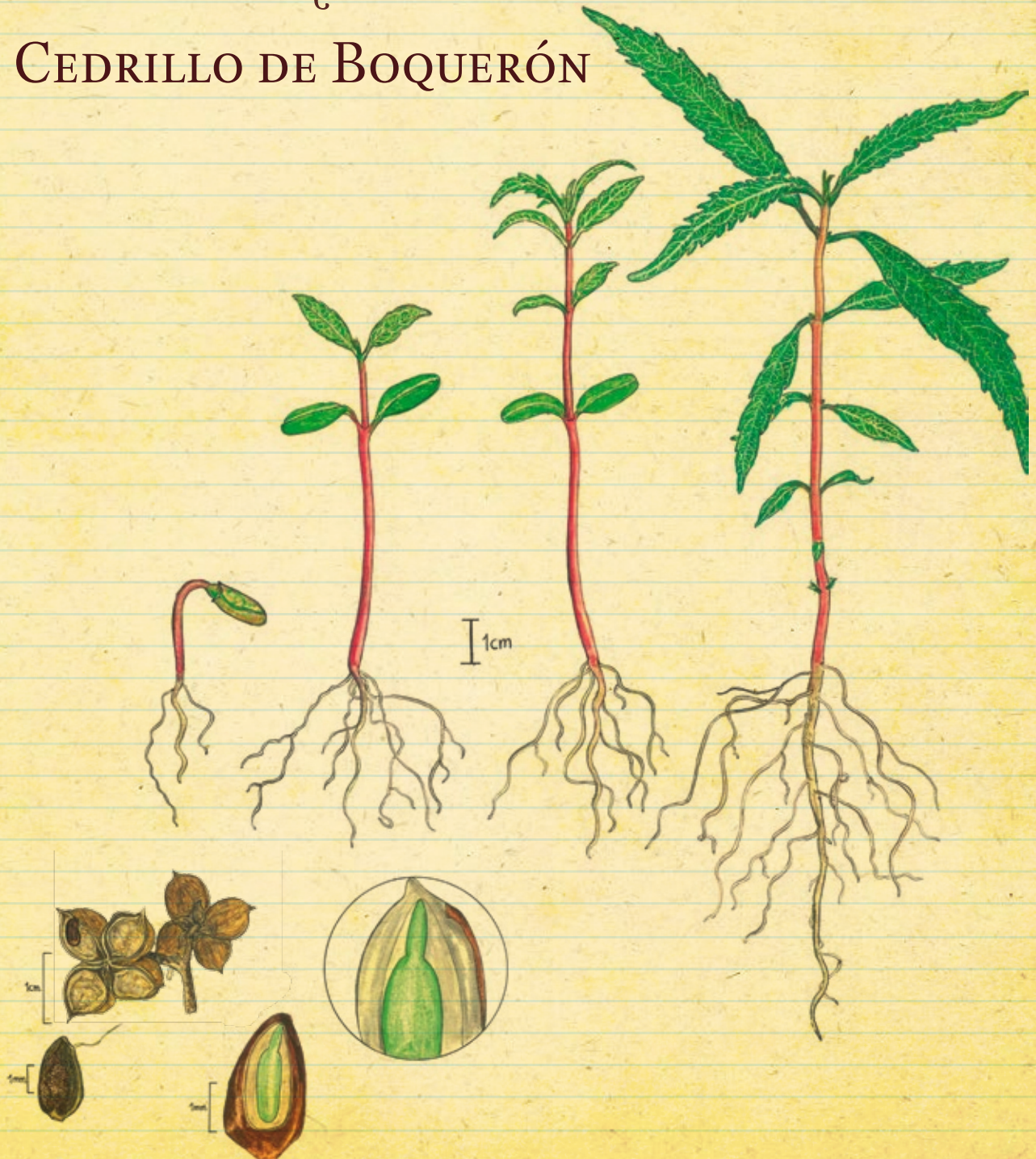
El MÓNICO es una especie escasa que sólo se ha encontrado como **árbol plantado**.  
A nivel regional está catalogada como casi amenazada -NT-/ Vulnerable -VU-.



# Brunelliaceae

*Brunellia boqueronensis* Cuatrec.

CEDRILLO DE BOQUERÓN





## Características botánicas

Según lo observado en campo, el hábito de crecimiento de esta especie es arbóreo. Anteriormente, se habían reportado alturas cercanas a los 6 m; sin embargo en estudios recientes se encontraron individuos hasta de 15 m de altura y 27,3 cm de diámetro, muy ramificados.

El tronco es columnar, cilíndrico y recto. La corteza exterior es usualmente delgada, de color blanquecino a ocre, rugosa y de fácil desprendimiento; la corteza interna es de textura lisa y de color rojizo; la madera es liviana. Posee ramificación abundante la cual inicia aproximadamente hacia la tercera parte del tronco; la posición de las ramas es opuesta o en verticilos; notablemente lenticelada a lo largo de las ramas; las ramas jóvenes presentan el ápice cubierto con un indumento pulverulento de color café claro.

Las hojas son simples, opuestas a verticiladas; el pecíolo mide de 8,4 a 23,2 mm de largo y la lamina foliar es de 9,5 a 22 cm de longitud; tiene una coloración verde brillante por el haz y café claro con algo de pubescencia por el envés. La base de la lamina de la hoja varia de cuneada a atenuada, y con menos frecuencia obtusa; el ápice de la hoja va de agudo a sub-obtuso; la forma del limbo es elíptica, oblonga a lanceolada o sub-lanceolada; de textura rígida o acartonada; las márgenes son aserradas. En cuanto a la nerviación se observa que la vena principal puede tener indumento lanuginoso; los nervios secundarios son prominentes por el envés, curvados hacia el ápice y se dividen al llegar a la margen, con un indumento lanuginoso, especialmente las más apicales, a menudo tienen 23 nervios secundarios; los nervios terciarios son bastante reticulados. Presenta de 2 a 4 estípulas en posición interpeciolar por hoja, caedizas, de forma linear a lanceolado, las más externas son de mayor tamaño.

Las inflorescencias son axilares, cimosas, de color amarillo claro; con pedúnculos de 2 cm de largo aproximadamente, cubierto con un tomento lanoso. Las flores de esta especie pueden ser dioicas o ginodioicas, es decir, que puede tener un solo sexo en un individuo o los dos sexos uno activo pero el otro inactivo, lo cual dificulta la reproducción de la especie cuando no están los dos sexos en individuos cercanos.

Los frutos están compuestos por 3 a 4 folículos vellosos, oblongo-elípticos, apiculados, distribuidos radialmente en forma simétrica; de color verde amarillento que se torna café claro al madurar; y con cáliz persistente en la base. Cada folículo mide entre de 6,9 a 7,8 mm de largo por 5,9 a 6,3 mm de ancho cuando está abierto; con una estructura interna muy rígida, de color crema, que causa la dehiscencia longitudinal; se puede encontrar entre 1 y 3 semillas por folículo. Lo más usual es encontrar cuatro folículos por fruto, y 2 semillas por folículo.

Las semillas son pequeñas, de superficie lisa y brillante, de color café a café rojizo; de 3,1 a 3,4 mm de largo por 1,7 a 1,9 mm de diámetro. En el interior del folículo vienen juntas formando un solo bloque, la forma es elipsoidal con las caras adyacentes planas. Presentan un arilo fino de color amarillo que las une al folículo. El peso de 1.000 semillas oscila entre 5 y 5,2 g; y el número de semillas que se puede encontrar en un kilogramo es de 192.700 a 198.800, con un contenido de humedad del 7%.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Esta especie es endémica del Departamento de Antioquia; tiene un área de distribución muy restringida, sólo se ha reportado entre los 2.100 y 2.900 msnm, en el Occidente de Medellín, Corregimiento de San Cristóbal, Vereda de Boquerón; limitado por el cerro del Padre Amaya y el Alto de Boquerón (también llamado Alto de las Baldías), donde se alcanzan elevaciones no superiores a los 3.000 msnm.

La zona superior es un bosque pluvial montano (bp-M) y la zona inferior pertenece al bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB). Es un lugar muy lluvioso y se observa frecuentemente cubierto por neblina y por gruesas capas de nubes, debido a la condensación de las corrientes de aire del occidente sobre estos encumbrados cerros.

Adicionalmente, es importante mencionar que el Alto de Boquerón y el Cerro del Padre Amaya son de gran importancia ya que en esta zona se encuentran otras especies de la familia Brunelliaceae tales como *B. boqueronensis*, *B. sibundoya* subsp. *antioquensis*, *B. amayensis*, *B. trianae*, *B. subsessilis*; de éstas, las tres primeras se encuentran en vía de extinción de acuerdo a la lista roja de especies amenazadas del Instituto Alexander von Humboldt (IAvH).

## Floración y fructificación

Esta especie presenta dos períodos de floración al año, el primero de abril a julio y el segundo de septiembre a diciembre, ambos coinciden con los meses de mayor precipitación en la zona. La floración a veces es escasa y cuando no, hay un alto porcentaje de abortos.

Los frutos en formación se empiezan a observar al mes siguiente de la floración y permanecen de cuatro a cinco meses, tiempo en el cual completan su desarrollo y madurez. La mayor cosecha se puede llevar a cabo en los meses de agosto y febrero antes que los frutos hagan la dehiscencia e inicie la temporada de lluvias. Dado que el período de floración es tan amplio, es factible encontrar frutos con diferente estado de madurez y por tanto el tiempo de recolección se puede extender para cada cosecha.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La infrutescencias maduras se pueden recolectar desde el suelo o ascendiendo al árbol, manualmente o con la ayuda de una podadora de extensión. Estas se deben coleccionar cuando la mayoría de los folículos están cerrados y solo unos pocos han comenzado a hacer la dehiscencia. Se deben llevar al sitio de procesamiento y ponerlas en un lugar aireado y seco.

A medida que los folículos se van abriendo algunas semillas caen por sí mismas y otras quedan adheridas a los frutos; de vez en cuando se pueden sacudir dentro de una bolsa para que caigan las semillas o sacarlas manualmente. El material se puede separar por medio de una malla con orificios de 0,5 mm de diámetro, sin embargo se recomienda hacer una limpieza posterior, debido a que la semilla sale acompañada por muchas impurezas y residuos del fruto.

## Almacenamiento de las semillas

Las semillas de cedrillo no se pueden almacenar por mucho tiempo, prueba de ello son los resultados obtenidos con semillas empacadas en bolsa de polietileno sellada almacenadas en cuarto oscuro a temperatura ambiente (de 12 a 18°C), las cuales perdieron completamente su viabilidad en menos de seis meses, semejante resultado se obtuvo cuando se guardaron en nevera (4°C en promedio).



Especie *endémica* de la jurisdicción. Catalogada por la UICN COMO VULNERABLE (VU).



Semillas almacenadas durante dos meses a temperatura ambiente y en nevera alcanzaron porcentajes de germinación de 15% y 10%, respectivamente, mostrando una disminución de más del 70% en la potencia germinativa al compararla con la obtenida en semillas frescas.

## Siembra y germinación

Para obtener una buena germinación se requiere no sólo someter las semillas a tratamiento pre-germinativo sino utilizar un sustrato adecuado, muestra de ello es el bajo porcentaje obtenido al sembrar semillas sin ningún tratamiento utilizando dos sustratos: arena y mezcla de tierra y arena (proporción 2:1), en los cuales las semillas alcanzaron una potencia germinativa de 36% y 14%, que se inició a los 45 y 71 días después de la siembra, respectivamente.

El tratamiento más recomendable y que mejores resultados ha mostrado consiste en hidratar las semillas durante 24 horas en agua fría o caliente y sembrarlas en arena a plena exposición, bajo estas condiciones alcanzan una potencia germinativa promedio de 50,3%, la germinación inicia 42 días después de la siembra; en contraste semillas con el mismo tratamiento pre-germinativo pero sembradas en una mezcla de tierra y arena (proporción 2:1) inician la germinación 57 días después de la siembra y sólo alcanzan una potencia germinativa promedio de 27%. La germinación es epigea.

## Manejo de las plántulas

Las plántulas del cedrillo son muy pequeñas al germinar y presentan un crecimiento muy lento. La forma más conveniente para propagar esta especie es con el uso de germinadores en donde se mantienen las plántulas hasta que éstas alcancen aproximadamente 5 cm de altura, posteriormente se trasladan a bolsa. Se recomienda manejar una densidad de siembra baja en los germinadores y llevar un buen control de la humedad con el fin de evitar el ataque de hongos y la alta mortalidad.

La especie tolera condiciones de sombra y semisombra en estados tempranos. Dado su lento crecimiento inicial el cedrillo debe permanecer por más de un año en el vivero hasta que logre alcanzar una altura promedio de 25 a 30cm y se haya rusticado o endurecido de forma que soporte el trasplante al sitio definitivo.

## Agentes dañinos

No se han reportado plagas ni enfermedades que afectan a esta especie. Sin embargo, se observó que las semillas recién germinadas y las plántulas son muy susceptibles al mal del talluelo o "*damping off*", lo que ocasiona una alta mortalidad. Por lo anterior se recomienda hacer una esterilización del sustrato de siembra con solarización (cubrir el sustrato con un plástico negro y bajo el sol) o con agua caliente; y una desinfección de las semillas, para ello se recomienda sumergirlas en Hipoclorito de Sodio al 1% durante un tiempo de 10 a 15 minutos. Posteriormente ponerlas a secar a la sombra y sembrarlas.

## Usos generales

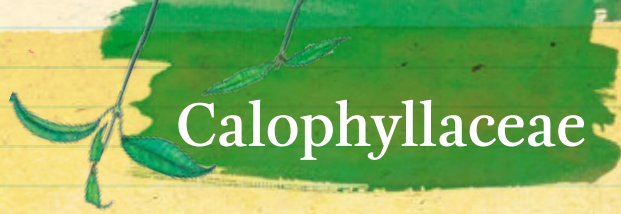
Especie protectora de cauces de agua y suelos. Es utilizada en construcciones y como leña. Sus semillas sirven de alimento a la avifauna.

## Estado de conservación

**Categorización.** Especie endémica de la jurisdicción. Catalogada por la UICN (2012) como Vulnerable (VU). En Colombia está categorizada como en estado crítico -CR- (Calderón, 2003).

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie muy escasa que se ha encontrado creciendo en forma gregaria. El bajo porcentaje de germinación de sus semillas, sin tratamiento previo, y los pocos individuos juveniles que se encuentran en campo, pueden ser indicadores de su alta vulnerabilidad.

**Medidas de conservación implementadas.** En el año 2004 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en el municipio de Medellín (Corregimiento de San Cristóbal). Definió su fenología reproductiva y el calendario de recolección de sus frutos; desarrolló el protocolo de propagación y llevó a cabo conjuntamente con el Departamento de Ciencias Forestales de La Universidad Nacional, sede Medellín, el establecimiento en un arboreto mixto en La Estación Biodiversidad de Piedras Blancas (corregimiento de Santa Elena) a 2.400 msnm. Desde el año 2008 se hace monitoreo periódico de su crecimiento y supervivencia en condiciones de campo, cuatro años después de su establecimiento presenta un incremento medio anual en altura de 134 cm/año. En el vivero de Piedras Blancas se están produciendo plántulas para su siembra en diferentes municipios de la jurisdicción.



# Calophyllaceae

*Calophyllum brasiliense* Cambess.

BARCINO



## Características botánicas

Es un árbol siempre-verde de porte mediano. En el departamento de Antioquia alcanza alturas entre 11 y 22 m de altura y hasta 70 cm de diámetro. Posee un fuste usualmente cilíndrico y base recta. La corteza externa varía de color grisáceo a rojizo, con fisuras longitudinales y profundas entrelazadas. La corteza interna es amarga, con un exudado amarillo escaso que fluye tardíamente por puntos. La madera es moderadamente liviana a dura, la albura es de color crema y el duramen de color rosado a rojizo.

Las hojas son simples, opuestas, oblongo-lanceoladas, haz verde oscuro y envés verde pálido, posee nervaduras secundarias muy juntas y paralelas entre sí, las cuales le dan un aspecto lustroso muy particular. La copa es redondeada, con follaje denso, ramas erguidas, cortas y delgadas.

Las flores son pequeñas, poseen cuatro sépalos de color crema, presentan numerosos estambres y generalmente no poseen pétalos. Se agrupan en racimos axilares y terminales de 2 a 10 flores, los cuales son mucho más cortos que las hojas.

El fruto es una drupa globosa que tiene de 2,4 a 2,9 cm de diámetro; Inicialmente verde, tornándose entre verde amarillenta y café al madurar, con el endocarpo duro. Tiene una sola semilla esférica, cuya testa es de color crema, suave y blanda, textura papirosa; el embrión tiene una tonalidad amarilla clara. El peso individual de una semilla varía de 2,1 a 3,6 g. Un kilogramo contiene de 171 a 480 semillas dependiendo de su tamaño y contenido de humedad.

## Aspectos ecológicos y distribución local

El barcino se encuentra en alturas que van desde los 1.700 hasta los 2.300 m. En el departamento de Antioquia se le ha encontrado en los municipios de Támesis, Jardín y Jericó.

## Floración y fructificación

El barcino presenta un período de floración muy definido entre los meses de mayo y julio, que corresponde a unas de las épocas de mayor precipitación. Aunque los árboles presentan abundancia de flores la cosecha final es escasa debido a que buena parte de éstas se caen. En algunos individuos también se presenta la pérdida de frutos verdes con diferentes grados de formación. De acuerdo con las observaciones de campo, una de las principales causas de ésta pérdida es el ataque de un insecto (no identificado), adicionalmente los murciélagos que visitan las flores provocan la caída de frutos en desarrollo.

Los frutos verdes inician su aparición en el mes de junio, mostrando una mayor producción durante los meses de agosto a febrero. Los frutos maduros se observan principalmente de febrero a marzo. El desarrollo de estos es lento, tardan entre seis y siete meses para llegar a la madurez.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La recolección de los frutos se puede llevar a cabo a partir del mes de noviembre, sin embargo los meses en los que se concentra la mayor cantidad de frutos maduros es de febrero a marzo, esto es, en la época más seca del año.

La cosecha puede hacerse directamente del árbol utilizando un medio de escalado seguro, también es posible colectarlas del piso teniendo especial cuidado de seleccionar las que se encuentran en buen estado y no presentan señales de ataque por insectos. Dado que los murciélagos son

los principales dispersores de ésta especie, las semillas que se encuentran en el trayecto que ellos recorren para llegar a su cueva y las que hay dentro de ella, son perseguidas por los recolectores ya que no necesitan beneficiarse y generalmente muestran una alta capacidad germinativa.

Para extraer la semilla, se ponen a hidratar los frutos durante dos días, con cambio periódico de agua, y posteriormente se maceran y friccionan para desprender la pulpa. Cuando los frutos no están suficientemente maduros, es necesario remover la pulpa con la ayuda de un instrumento cortante o dejarlos pos-madurando de dos a tres días en un sitio sombreado y al aire libre. Es indispensable enjuagar las semillas con agua corriente y ponerlas a secar a la sombra antes de la siembra.

## *Almacenamiento de las semillas*

Las semillas de barcino presentan susceptibilidad a la pérdida de humedad, por lo que se recomienda sembrarlas rápidamente. Se pueden conservar hasta un mes en talegos de fique a temperatura ambiente (si esta es menor de 18°C) y hasta dos meses en nevera o cuarto frío guardadas en una mezcla de aserrín húmedo para evitar que pierdan rápidamente humedad y por ende su viabilidad.

## *Siembra y germinación*

Cuando las semillas están frescas su capacidad germinativa fluctúa entre 72 y 84%. No requieren de un tratamiento pre-germinativo, sin embargo el sustrato en el cual se siembran influye en la potencia germinativa y en la velocidad de germinación. Semillas sin ningún tratamiento previo y puestas a germinar en arena iniciaron la germinación 29 días después de la siembra y obtuvieron una potencia germinativa promedio del 78%, mientras en tierra y arena (proporción 2:1) la germinación inició a los 48 días y se logró un 68% de germinación; es decir que la germinación inició 19 días más tarde que en arena sola y la germinación fue 10% menor.

La germinación es de tipo hipógea, ocurre de 23 a 45 días después de la siembra y finaliza de 40 a 60 días más tarde. Su potencia germinativa varía de acuerdo con el sustrato utilizado, tal como se evidencia en el párrafo anterior.

## *Manejo de las plántulas*

El traslado a bolsa puede hacerse antes que las primeras hojas se expandan, esto es una vez se evidencie la aparición de la radícula. El material deberá permanecer entre cinco y seis meses en el vivero hasta que las plántulas alcancen de 25 a 30 cm de altura. Su crecimiento inicial es lento.

## *Agentes dañinos*

Hasta el momento no se han observado ataques de plagas ni enfermedades en las plántulas. Las semillas esporádicamente presentan perforaciones ocasionadas por un coleóptero no identificado.

## *Usos generales*

Esta especie tiene potencial como ornamental por su bello follaje. Es importante para la avifauna. La madera es empleada para la elaboración de muebles, gabinetes y carpintería en general. Su látex tiene propiedades medicinales.





De acuerdo a las observaciones realizadas en la búsqueda de las *fuentes semilleras* y a la dificultad para ubicarlas, se puede decir que el barcino ES UN ÁRBOL ESCASO.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

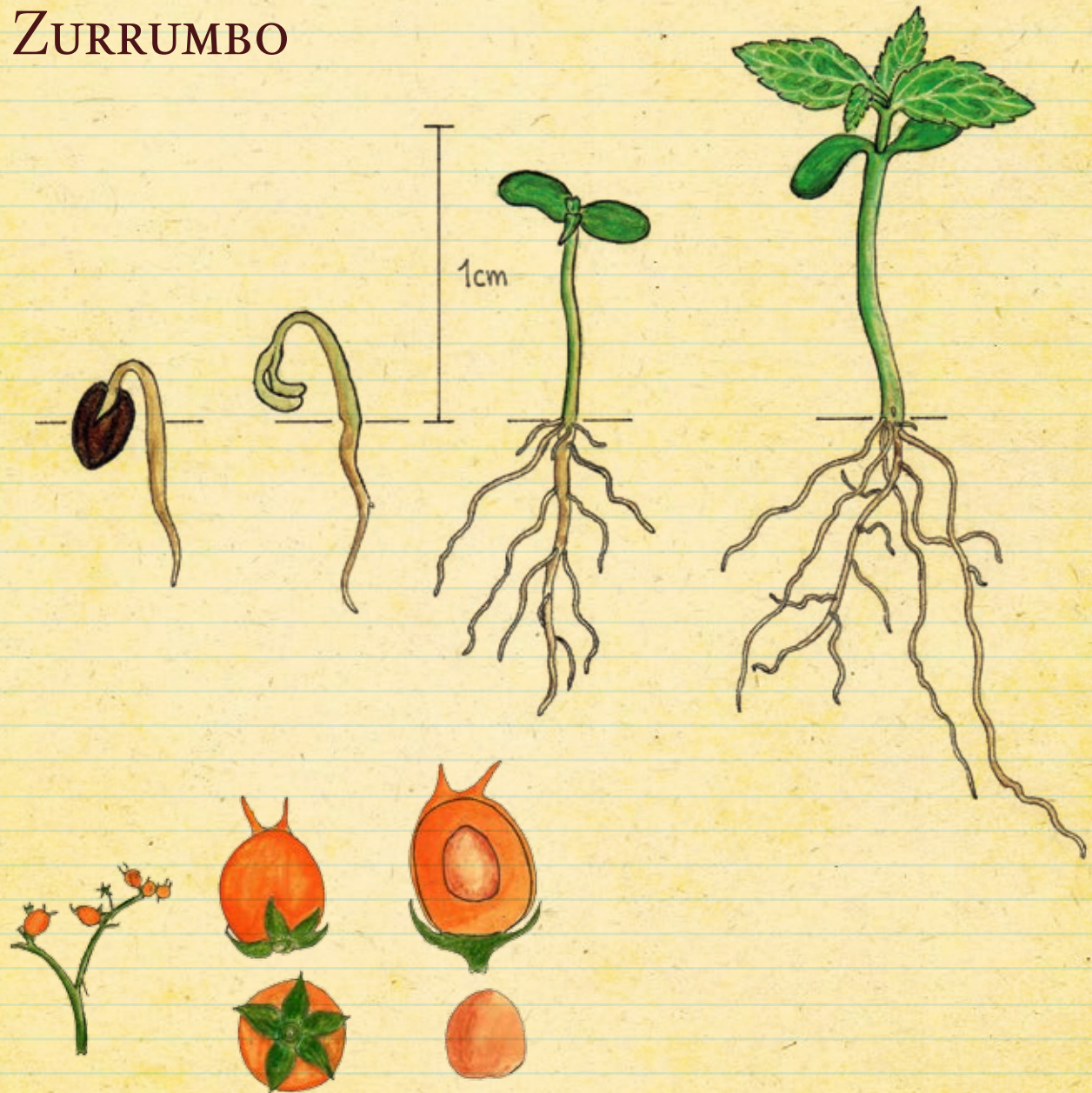
**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** De acuerdo a las observaciones realizadas en la búsqueda de las fuentes semilleras y a la dificultad para ubicarlas, se puede decir que es un árbol escaso.


**Medidas de conservación implementadas.** Desde el año 2000 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación e inició la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Támesis, Jericó, Jardín y Barbosa. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. En el año 2002 la incluyó en una parcela de conservación en la finca La Trocha, predio propiedad de La Corporación y el municipio de Pueblo Rico, ubicado a 1.800 msnm. Allí, a los 6 años de establecida mostró un incremento medio anual en altura (IMA) de 32,6 cm y una supervivencia de 87%. Adicionalmente, en el año 2004 se incluyó en la parcela de conservación establecida conjuntamente con el Departamento de Ciencias Forestales de La Universidad Nacional, sede Medellín, en La Estación Biodiversidad de Piedras Blancas (corregimiento de Santa Elena) a 2.400 msnm; allí, a los 8 años de edad, ha mostrado un IMA en altura de 44,7 cm y una supervivencia del 100%. Así mismo, en el vivero de la Estación Biodiversidad de Piedras Blancas se producen centenares de plántulas que son sembradas en diferentes municipios.

# Cannabaceae

*Trema micrantha* (L.) Blume

ZURRUMBO



 SINÓNIMOS. *Trema floridana* Britton; *Trema floridanum* Britton; *Trema micranthum* (L.) Blume.;  
*Rhamnus micrantha* L.; *Celtis micrantha* (L.) Sw.; *Sponia micrantha* (L.) Decne.

## Características botánicas

Árbol mediano de base recta que alcanza hasta 15 m de altura y 40 cm de diámetro. Posee un fuste circular, recto, con ramas largas que crecen horizontalmente formando una copa amplia e irregular. Corteza externa lisa a ligeramente fisurada, con abundantes lenticelas distribuidas uniformemente por todo el fuste. La corteza interna amarillenta a crema y después parda, de sabor amargo, se desprende en tiras largas.

Las hojas son simples, alternas, dísticas, con estipulas deciduas, haz verde opaco, áspero al tacto, envés verde amarillento con nervaduras prominentes, cartáceas, tomentosas; lámina lanceolada u ovado-lanceolada, ápice acuminado, base truncada a veces ligeramente cordada y asimétrica.

Las flores femeninas y masculinas se encuentran agrupadas en racimos (cimas) axilares que miden hasta 3 cm de largo; las masculinas miden aproximadamente 3 mm de ancho, tienen 5 sépalos puntiagudos, color verde-blancuzco y 5 estambres blanquecinos. Las flores femeninas también tienen 5 sépalos puntiagudos blancuzcos, ovario súpero con estigma bifido.

El fruto es una drupa redondeada de 2 a 3 mm de diámetro, anaranjada o roja brillante al madurar, glabra, con los sépalos persistentes, contiene una sola semilla esférica de superficie lisa y color castaño oscuro, que mide entre 1,3 y 1,7 mm de diámetro. El peso de 1.000 semillas oscila entre 2,1 y 2,3 gramos. Un kilogramo contiene de 435.783 a 477.263 semillas.

## Especies similares

*Guazuma ulmifolia* tiene hojas muy parecidas, pero los frutos son cápsulas oblongas y globosas, cubiertas de pequeños tubérculos en el exterior, verdes, tornándose negros al madurar.

## Aspectos ecológicos y distribución local

El zurrumbo es una especie pionera de rápido crecimiento muy abundante en los bosques secundarios. Crece bien en distintos climas desde secos hasta muy húmedos, se le encuentra desde el nivel del mar hasta 2.500 m. Es común en terrenos degradados y sin vegetación, habita cerca de fuentes de agua, potreros y sitios abiertos, a lo largo de carreteras, orilla de caminos, borde del bosque y terrenos agrícolas. Crece en suelos pobres y erosionados, no presenta afinidad a un tipo de suelo en particular ya que se le ha observado en suelos que van de arcillosos a pedregosos.

Dentro del departamento de Antioquia se le ha encontrado en los municipios de Anorí, Barbosa, Ciudad Bolívar, Chigorodó, Jericó, Medellín, Mutatá, Pueblo Rico, Remedios, San Carlos, San Luís, Santa Bárbara, Segovia, Turbo, Yarumal y Yondó, entre otros.

## Floración y fructificación

De acuerdo con lo observado en campo, el zurrumbo produce flores durante todo el año, observándose una mayor actividad entre los meses de diciembre a febrero y de junio a julio, meses en los cuales se presenta un leve descenso en las lluvias. Es usual encontrar en el mismo árbol flores en botón y abiertas, frutos muy pequeños recién formados y otros ya maduros.

Al igual que las flores, los frutos en formación se observan durante todo el año, sin embargo se registran en mayor cantidad entre los meses de diciembre, enero y febrero (meses con menor precipitación). Aunque los frutos maduran constantemente no se registran en buena cantidad ya que cuando empiezan a pintonear son consumidos por la avifauna.



Es común en *terrenos degradados* y sin vegetación, habita cerca de fuentes de agua, potreros y sitios abiertos, a lo largo de carreteras, orilla de caminos, BORDE DEL BOSQUE Y TERRENOS AGRÍCOLAS.

## *Recolección y manejo de frutos y semillas*

Los pocos frutos maduros de zurrumbo que se observan se pueden coleccionar directamente del árbol con la ayuda de una podadora de extensión. Se deben llevar al lugar de procesamiento; una vez allí, se ponen a remojar en agua limpia durante 48 horas, luego se maceran para liberar las semillas; por último, se lavan muy bien hasta retirar totalmente los residuos de pulpa. Se desechan las semillas que se vean en mal estado.

Posteriormente se deben colocar en un lugar apropiado para secarlas, preferiblemente bajo la sombra y con buena ventilación, para después almacenarlas o sembrarlas.

## *Almacenamiento de las semillas*

Las semillas no se dejan almacenar por períodos prolongados en condiciones ambientales. Se deben almacenar a bajas temperaturas, esto es, en cuarto frío (7 a 10 °C) o en nevera (4 a 10°C).

## *Siembra y germinación*

Las semillas no requieren tratamiento pre-germinativo, incluso cuando fueron hidratadas durante 24 horas mostraron porcentajes de germinación inferiores a los obtenidos en semillas sin hidratar. Deben sembrarse en un sustrato suelto, húmedo pero bien drenado; deben cubrirse con una ligera capa de sustrato para protegerlas contra la desecación. Su potencia varía con el tipo de sustrato utilizado. Semillas sin ningún tratamiento sembradas en una mezcla de arena y tierra (proporción 3:1) alcanzaron una potencia germinativa de 76%, obteniéndose 6% más que en semillas sembradas en una mezcla de tierra y arena (proporción 3:1).

La germinación es epigea. Sembradas en un sustrato arenoso su germinación varía entre 68 y 92%; la cual se inicia de 22 a 25 días después de la siembra y se completa 36 a 40 días más tarde.

## *Manejo de las plántulas*

La propagación se lleva a cabo utilizando, preferiblemente, arena como sustrato. El repique a bolsa debe efectuarse antes que las plántulas desplieguen completamente el primer par de hojas. El material estará listo para el trasplante al sitio definitivo pasados 3 a 4 meses de permanencia en el vivero, una vez las plántulas superen los 25 cm de altura.

## *Agentes dañinos*

Hasta el momento no se han observado ataques de plagas ni enfermedades.

## *Usos generales*

Los frutos son consumidos por la avifauna. La madera es utilizada en construcciones rurales (vigas), postes y elaboración de sillas, así mismo se emplea para leña y en la fabricación de cajones, revestimiento de interiores, tableros, aglomerados y pulpa para papel. La corteza se usa para elaborar sogas y cordeles. El follaje es utilizado como alimento para el ganado. Un cocimiento de las semillas y las hojas se utiliza para combatir las erupciones de la piel. El árbol es utilizado como sombrío en cultivos de café y cacao, así como en la recuperación de áreas degradadas.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie común que se adapta fácilmente a diferentes condiciones de suelo, tiene un amplio rango de distribución y fructifica copiosamente. Se incluyó en el programa de conservación corporativo por su gran importancia como alimento de la avifauna y en procesos de restauración ecológica.

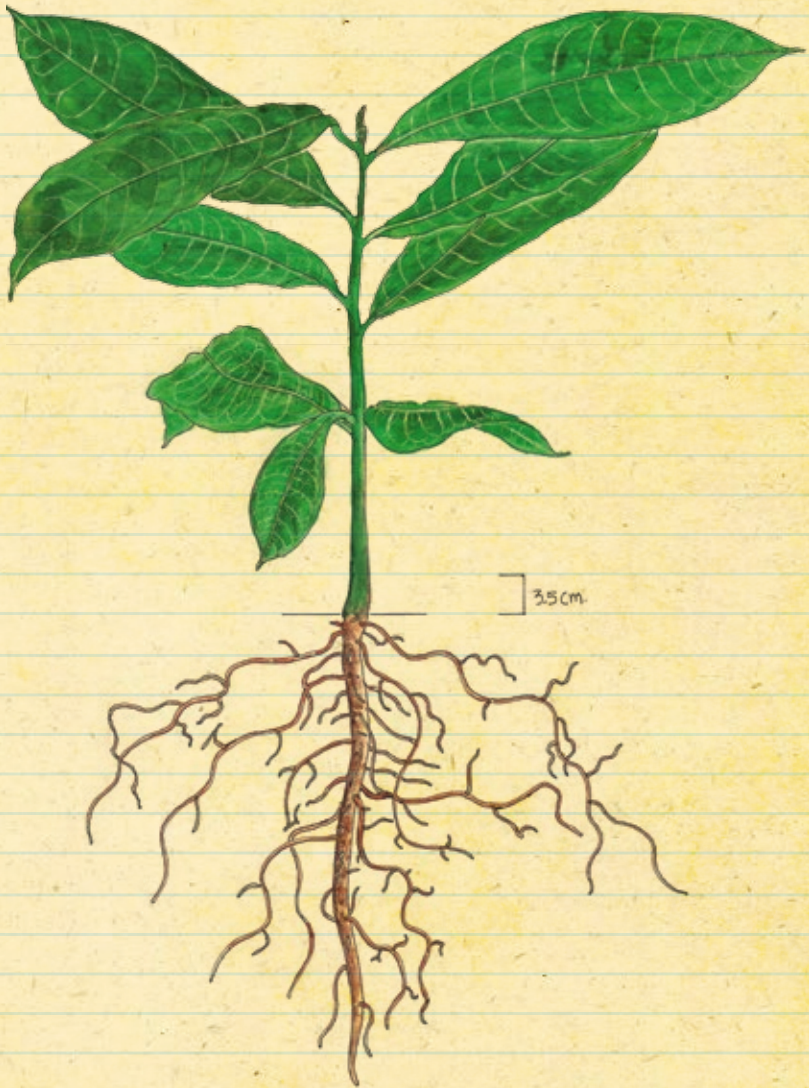
**Medidas de conservación implementadas.** Desde el año 2005 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Barbosa y Medellín (corregimiento San Cristóbal). Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. Adicionalmente, en el vivero de la Estación Biodiversidad de Piedras Blancas se producen plántulas que son sembradas en diferentes municipios de la jurisdicción.



Chrysobalanaceae

*Couepia platycalyx* Cuatrec.

CULEFIERRO





## **Características botánicas**

Árbol que alcanza hasta 20 m de altura y 40 cm de diámetro, hojas simples, alternas, dísticas, de forma ovada a oblongo elíptica, base obtusa, ápice redondeado, borde entero, consistencia coriácea, estípulas pareadas caedizas; haz verde oscuro brillante, glabro, envés verde amarillento con pubescencia diminuta dispersa; hojas nuevas de color granate y con pubescencia dorada diminuta, venas primarias que van de 10 a 12 pares, nervaduras secundarias ligeramente arqueadas, paralelas entre sí y muy notorias por el envés. La corteza externa es de color marrón, gruesa, quebradiza y lenticelada.

Inflorescencias en panículas grandes terminales poco ramificadas, flores pequeñas, cáliz con 5 sépalos redondeados, corola con 5 pétalos libres, glabros, blancos, los estambres se disponen en un anillo alrededor del pistilo; filamentos blancos; anteras amarillas; ovario verde con pubescencia transparente, estilo blanco y estigma verde tenue.

El fruto es una drupa oblonga uniseminada, de color café, mide aproximadamente 5,8 cm de ancho y 6,1 cm de largo. La semilla posee una testa dura, surcada, de color café oscuro.

## **Aspectos ecológicos y distribución local**

Árbol del dosel que se distribuye principalmente entre los 1.700 y 2.600 msnm, en la zona de vida bosque húmedo y muy húmedo Montano Bajo, se le encuentra en bosques secundarios de ladera con grado de intervención bajo a moderado.

Dentro del departamento de Antioquia se le ha encontrado en los municipios de El Retiro, Frontino, Jardín y Medellín (Corregimiento de Santa Elena).

## **Floración y fructificación**

Los árboles presentan flores dispersas a lo largo de todo el año, no presentándose sincronía en sus fenofases.

Al igual que ocurre con la floración, durante todo el año se registran frutos verdes en diferentes estados de desarrollo, estos son más abundantes durante el primer semestre. Su desarrollo y madurez tarda entre nueve y diez meses. Durante el proceso se registra el aborto de múltiples frutos en desarrollo. Los frutos maduros o ya formados son consumidos por roedores, lo que dificulta su recolección.

## **Recolección y manejo de frutos y semillas**

La cosecha debe llevarse a cabo entre los meses de julio y septiembre, ya que es durante estos períodos cuando se registra el mayor porcentaje de frutos maduros. El momento más apropiado para recolectar los frutos es cuando estos toman una coloración verde amarillenta y se empiezan a observar en el piso frutos que han caído enteros o que han sido dañados por algún roedor. La cosecha debe hacerse directamente del árbol utilizando un medio de escalado seguro y que no maltrate la corteza, en algunos árboles es factible cosechar desde el suelo con la ayuda de una podadora de extensión, sin embargo cuando ninguna de las dos opciones es viable se hace la recolección directamente del suelo verificando previamente su estado fitosanitario.

La extracción de las semillas se puede hacer removiendo la pulpa con la ayuda de un cuchillo u otra herramienta cortante, posteriormente se lavan bien con agua corriente y se ponen a secar a la sombra.

## Siembra y germinación

Las semillas por su consistencia dura necesitan un tratamiento pre-germinativo que facilite la germinación, prueba de ello son los resultados obtenidos con semillas sin ningún tratamiento puestas a germinar en bolsa negra con aserrín, las cuales alcanzaron una potencia germinativa de 60% pero luego de dos años de establecida la prueba, la germinación inició a los 14 meses (420 días) de haber puesto las semillas en el aserrín.

Para mejorar la velocidad de germinación se sugiere fracturar las semillas dándoles un golpe seco con un martillo. Semillas así tratadas y sembradas en arena y en mezcla de tierra y arena en proporción 2:1 alcanzaron una germinación promedio de 55% y 28%, respectivamente.

La germinación es hipogea y, en semillas tratadas, se inicia entre 200 y 300 días después de la siembra. Su capacidad germinativa varía de 20 a 60%.

## Manejo de las plántulas

Las semillas pre-tratadas pueden sembrarse en las eras del vivero o directamente en bolsa. Cuando se siembra en eras el repique a bolsa debe efectuarse antes que las plántulas desplieguen completamente el primer par de hojas. El material estará listo para el trasplante al sitio definitivo pasados 3 a 4 meses de permanencia en el vivero, una vez las plántulas superen los 25 cm de altura. Inicialmente se les debe suministrar sombra parcial.

## Agentes dañinos

Hasta el momento no se han observado ataques de plagas ni enfermedades.

## Usos generales

La madera es utilizada para leña. Sus frutos proporcionan alimento para la fauna, principalmente a los roedores.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN. En Colombia está catalogada como (EN) En Peligro de extinción (Calderón *et al.*, 2002; Resolución 383 de 2010 del MAVDT).

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie escasa, los pocos árboles que se han encontrado están en pequeños fragmentos de bosque que son constantemente intervenidos.

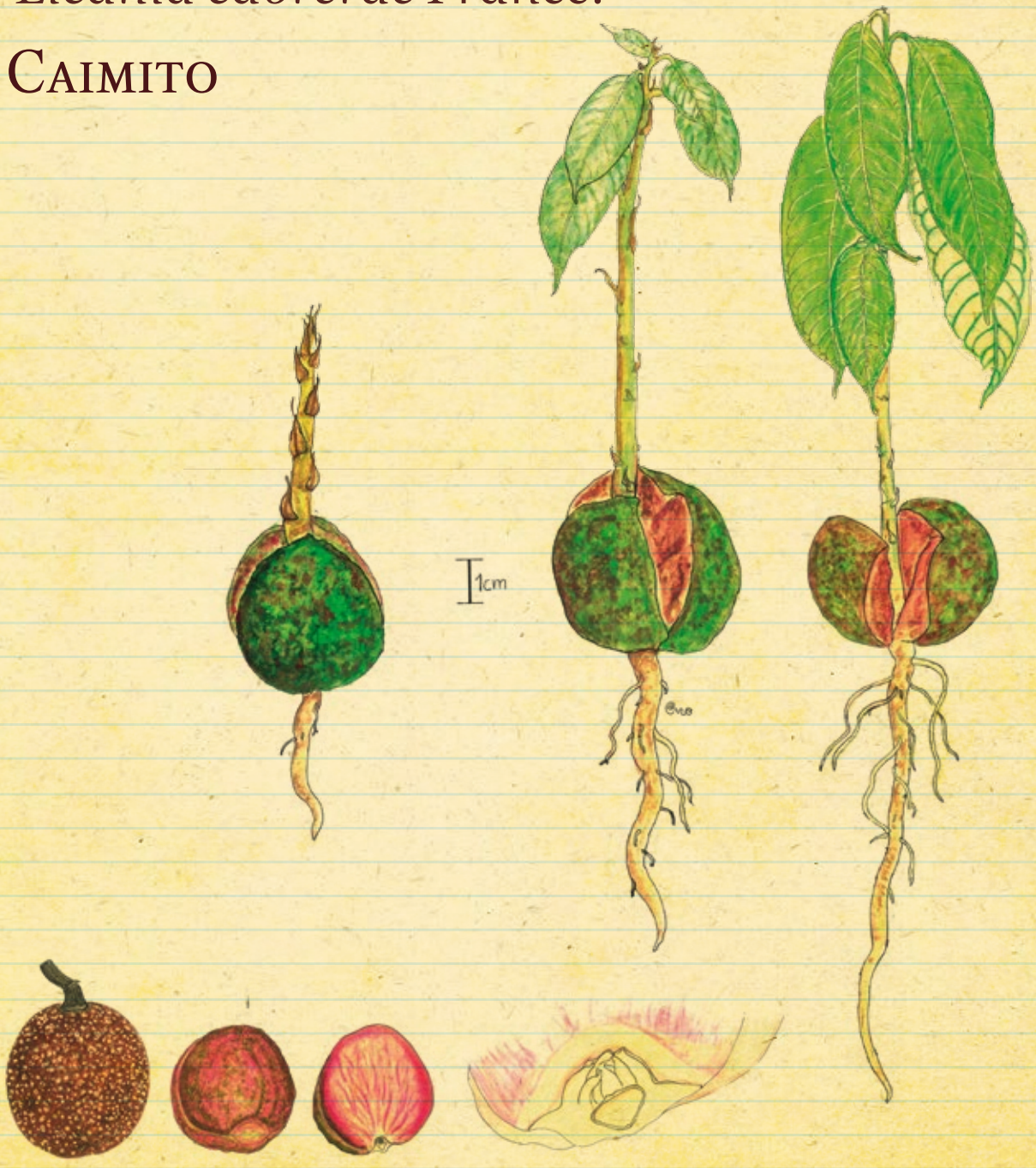
**Medidas de conservación implementadas.** Desde el año 2003 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación e inició la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Caldas y Medellín (corregimiento de Santa Elena). Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. En el año 2008 la incluyó en una parcela de conservación establecida conjuntamente con el Departamento de Ciencias Forestales de La Universidad Nacional, sede Medellín (corregimiento de Santa Elena), a 2.400 msnm, allí se encontró a los 3 años de edad un incremento medio anual en altura de 1,1 cm. A finales del año 2010 se incluyó en la parcela de conservación en COMFAMA-Arví, donde al año de establecida registró un incremento medio anual en altura de 6 cm. Adicionalmente, se sembraron varios individuos en un banco clonal en la Estación Biodiversidad, con los cuales se está llevando a cabo la propagación asexual de la especie. Igualmente, en el vivero de Piedras Blancas se están produciendo plántulas para su siembra en diferentes municipios de la jurisdicción.



Es una especie *escasa*.  
En Colombia está catalogada como  
EN PELIGRO DE EXTINCIÓN (EN).

*Licania cabrerae* Prance.

CAIMITO



## **Características botánicas**

Árbol pequeño que alcanza de 7 a 8 m de altura, con diámetros que rara vez superan los 10 cm. Tronco a veces ramificado desde la base. Corteza externa de color café con múltiples lenticelas y cicatrices horizontales. Corteza interna de color rojo a café y con olor a manteca. La madera es dura y pesada.

Las hojas son simples, alternas, dispuestas en un plano, la lámina es oblonga, base obtusa a redondeada, borde entero, ápice acuminado, consistencia coriácea, haz verde oscuro brillante, envés con indumento denso pardo dorado, con dos glándulas en la base. Yemas latentes cubiertas de escamas, estipulas pareadas caedizas.

Inflorescencia en panículas axilares o terminales. Las flores son pequeñas, sésiles simétricas, con 5 pétalos blancos, cáliz gamosépalo con 5 dientes, pubescente en ambas caras, numerosos estambres.

El fruto es una drupa leñosa, uniseminada, globosa, mide en promedio 4,3 cm de ancho y 4,1 cm de largo, de color café claro con numerosas lenticelas blancas. La semilla es esférica, la testa es estriada de color café claro, cotiledones rojizos que se oxidan.

## **Aspectos ecológicos y distribución local**

Es una especie endémica que sólo se ha encontrado en el Corregimiento de Santa Elena, municipio de Medellín, en alturas que van entre 2.000 y 2.600 msnm (bosque húmedo Montano Bajo).

Se le encuentra dentro de bosques secundarios, robledales y hasta en áreas abiertas, de onduladas a escarpadas, en sitios con grados de intervención de alto a bajo.

## **Floración y fructificación**

El caimito florece durante el segundo semestre del año principalmente entre los meses de junio y septiembre, aunque se han encontrado algunos individuos que presentan flores en baja cantidad hasta el mes de diciembre. Este evento, al igual que la fructificación se presenta en forma sincrónica, ya que la gran mayoría de los individuos lo hacen en la misma época.

Los frutos verdes se registran desde octubre hasta mayo, mostrando su mayor pico de octubre a diciembre. La maduración es gradual, no todos lo hacen al mismo tiempo, sin embargo en los meses de febrero, julio y agosto se han logrado coleccionar algunos frutos maduros, esto no es fácil dado que no sólo son abortados con frecuencia, sino que son consumidos por roedores que los desprenden del árbol y se los llevan a sus madrigueras.

## **Recolección y manejo de frutos y semillas**

Se han identificado dos épocas para la recolección de frutos, la primera en el mes de febrero y la segunda durante los meses de julio y agosto, coincidiendo en ambos casos con disminución de las lluvias. El momento más apropiado para recolectar los frutos es cuando estos toman una coloración café rojiza oscura y se empiezan a observar en el piso frutos que han caído enteros o que han sido tumbados por algún roedor. La forma más adecuada de realizar la cosecha es desde el suelo con la ayuda de una podadora de extensión, sin embargo esto no siempre es posible, por lo tanto cuando se recolecten directamente del suelo es importante verificar que estén en buenas condiciones fitosanitarias.

Dada la dureza del epicarpio y el mesocarpio es necesario retirarlos para facilitar la entrada de agua, esto se puede hacer manualmente con la ayuda de un cuchillo u otra herramienta cortante.

## Siembra y germinación

Se recomienda sembrar la semilla desnuda, esto es, sin el epicarpio y mesocarpio, en una mezcla de tierra y arena (2:1) a plena exposición. Semillas así sembradas alcanzaron una potencia germinativa de 40%. La germinación es hipógea, se inicia entre 88 y 96 días después de la siembra y se completa un mes más tarde.

## Manejo de las plántulas

La propagación se lleva a cabo utilizando, preferiblemente, una mezcla de tierra y arena como sustrato. Las semillas desnudas pueden sembrarse en las eras del vivero o directamente en bolsa. Cuando se siembra en eras el repique a bolsa debe efectuarse antes que las plántulas desplieguen completamente el primer par de hojas. El material estará listo para el trasplante al sitio definitivo pasados 6 a 8 meses de permanencia en el vivero, una vez las plántulas superen los 25 cm de altura. Inicialmente se les debe suministrar sombra parcial.

## Agentes dañinos

Hasta el momento no se han observado ataques de plagas ni enfermedades.

## Usos generales

Esta especie es importante para la fauna, sus frutos son consumidos principalmente por roedores. Se utiliza para leña. Tiene potencial ornamental por la belleza de sus frutos leñosos, el bajo porte del árbol y el recubrimiento ferrugíneo de sus hojas que las hace muy llamativas.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN. En Colombia ha sido catalogada como (CR) En Peligro Crítico (Calderón *et al.*, 2002; Resolución 383 de 2010 del MAVDT).

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie muy escasa, presenta pocas poblaciones con un bajo número de individuos y su área de distribución es muy restringida.

**Medidas de conservación implementadas.** Desde el año 2003 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación e inició la búsqueda de fuentes semilleras en el municipio de Medellín (corregimiento de Santa Elena). Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. Se sembraron varios individuos en un banco clonal en la Estación Biodiversidad, con los cuales se está llevando a cabo la propagación asexual de la especie. Así mismo, en el vivero de Piedras Blancas se están produciendo plántulas para su siembra en diferentes municipios de la jurisdicción.



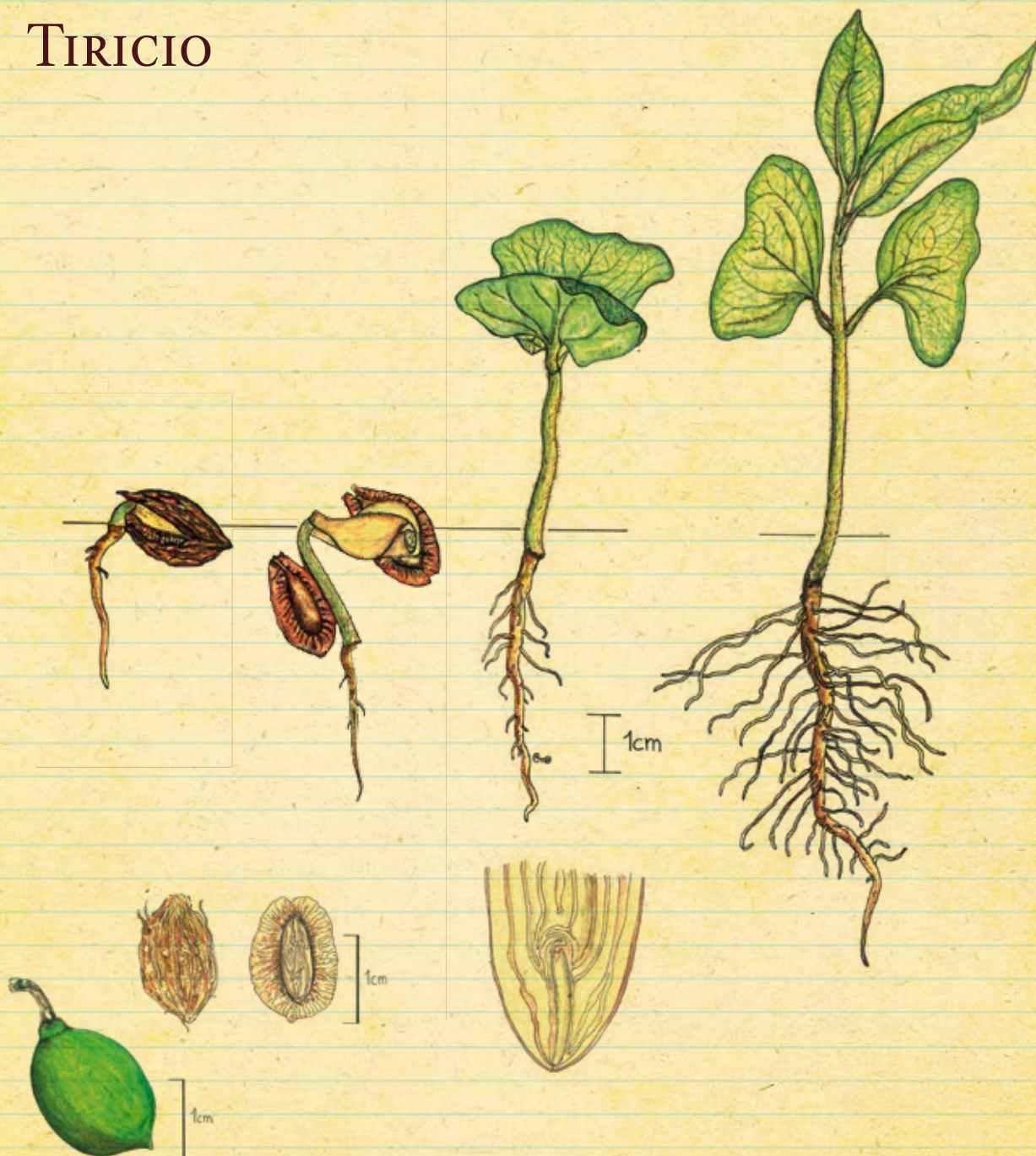
Es una especie muy escasa,  
presenta **pocas poblaciones**  
con un bajo número de individuos  
y su área de DISTRIBUCIÓN  
ES MUY RESTRINGIDA.



# Combretaceae

*Buchenavia tetraphylla* (Aubl.) Howard.

TIRICIO



 SINÓNIMOS. *Buchenavia capitata* (Vahl) Eichler., *Bucida capitata* Vahl.



## Características botánicas

Este árbol puede alcanzar entre 25 y 30 m de altura y de 0,6 a 1,3 m de diámetro. Su fuste es recto, posee una copa amplia formada por unas cuantas ramas distribuidas por estratos y en posición prácticamente horizontal. Su follaje es poco denso.

La madera es medianamente dura y pesada (peso específico 0,63 g/cm<sup>3</sup>). El duramen es de color marrón amarillento y se diferencia escasamente de la albura que presenta la misma coloración pero un poco más pálida. La madera es de textura mediana, tiene lustre alto y se deja secar al aire con rapidez sin dañarse. Se deja trabajar a máquina con moderada dificultad debido a su dureza. Presenta un buen acabado y pulido. La corteza tiene un alto contenido de tanino.

Las hojas son simples, alternas, de forma espatulada, de color verde amarillento cuando nuevas, tornándose rojas antes de caer. Miden de 5 a 7 cm de largo y entre 2 y 3 cm de ancho.

Las flores son numerosas, pequeñas, de color verdoso y sin pétalos. Se disponen en espigas de 1,3 a 2 cm de largo, las cuales pasan desapercibidas entre el follaje. Las abejas melíferas son los polinizadores que más las frecuentan.

El fruto es una drupa elipsoide de 2 a 2,5 cm de ancho por 1,2 cm de diámetro, de color verde con algunos puntos blancos. Al madurar los frutos se vuelven amarillentos. Contiene una sola semilla grande cubierta por una pulpa amarga. La semilla es elíptica, acanalada, de consistencia fibrosa y de color crema. Las dimensiones promedias de ésta son de 14,7 mm de diámetro y 16,4 mm de longitud. Un kilogramo contiene entre 760 y 1.428 semillas.

## Especies similares

La especie *Terminalia amazonia* es muy parecida al *B. tetraphylla*, se diferencian principalmente por el tipo de fruto, ya que en la primera es una sámara y en la segunda es una drupa.

## Aspectos ecológicos y distribución local

El tiricio es un árbol de crecimiento medio a lento. Se le encuentra en alturas que van desde 150 hasta 1.200 m. Crece bien en sitios tanto secos como húmedos. Tolera una amplia variedad de suelos, desde arenosos hasta arcillosos.

En el departamento de Antioquia se le localiza en los municipios de Barbosa, Ciudad Bolívar, San Rafael, Caucasia, Cocorná, Yalí, entre otros.

## Floración y fructificación

En esta especie la floración se registra en muy pocos árboles ya que, al parecer, los árboles que florecen en una temporada no lo hacen en la siguiente. La presencia de flores se concentra entre los meses de abril y mayo, coincidiendo con la temporada de lluvias. Esporádicamente algunos individuos presentan flores en los meses de agosto, noviembre y enero.

Debido a algunos eventos menores de floración es normal encontrar en el árbol frutos con diferente estado de desarrollo a lo largo de todo el año, sin embargo, durante los meses de mayo a julio se concentra la mayor producción de frutos verdes, la cual va disminuyendo gradualmente por los constantes abortos. Los frutos tardan entre 7 y 8 meses para desarrollarse y llegar a la madurez.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La cosecha puede llevarse a cabo desde octubre hasta febrero del año siguiente, período en el cual se presenta la mayor caída de frutos. Estos se cogen directamente del suelo. Para hacer el acopio más eficaz se extienden costales en el piso a todo lo ancho del diámetro de la copa, con el fin de capturar los frutos maduros que van cayendo. Otra forma es colectándolos en el árbol (desde el piso) con una podadora de extensión. Este último método no es muy recomendable por cuanto se pueden coger frutos que todavía no han alcanzado su punto óptimo de madurez, ya que uno de los indicadores de este estado es precisamente la caída.

Para la extracción de la semilla los frutos frescos se ponen en remojo durante, aproximadamente, 36 horas, posteriormente se procede a desprender en forma manual y con la ayuda de un cuchillo los restos de pulpa. Una vez la semilla esté limpia se deja durante uno o dos días a la sombra para secarla y posteriormente almacenarla o sembrarla, según sea el caso.

Debido a que es alta la cantidad de semilla no viable en esta especie, se realizó una prueba en el Banco de Germoplasma de Corantioquia, utilizando dos procedencias diferentes. Para cada prueba se emplearon 4 replicaciones con 50 semillas cada una. De las 200 semillas procedentes del municipio de La Pintada, tan sólo 39 tenían embrión, las demás estaban vanas. De las recolectadas en el municipio de Ciudad Bolívar (suroeste del departamento de Antioquia), solo 61 de ellas tenían embrión. Por lo anterior, es importante antes de poner a germinar las semillas hacer una preselección de éstas utilizando el método de flotación.

## Almacenamiento de las semillas

Las semillas de tiricio almacenadas en bolsa plástica sellada durante un año, en cuarto oscuro, a una temperatura ambiente de 17°C, presentaron un porcentaje de germinación del 38%, el cual se obtuvo entre 7 y 13 semanas después de la siembra. Este porcentaje se considera alto al compararse con el obtenido en semillas frescas bajo las mismas condiciones de germinación, el cual fue de 43%. No se recomienda su almacenamiento a temperaturas inferiores a los 8°C.

## Siembra y germinación

Las semillas de tiricio no requieren tratamiento pre-germinativo. Semillas hidratadas durante 24 horas obtuvieron porcentajes de germinación inferiores a las que no se hidrataron. El despulpado es necesario. Semillas frescas a las que no se les quitó la pulpa, sembradas a plena exposición utilizando arena como sustrato, tan sólo alcanzaron 12,5 %, mientras semillas sin pulpa bajo las mismas condiciones de germinación, obtuvieron un 45%.

Es importante utilizar un sustrato que permita una buena aireación, el más recomendable es la arena o una mezcla de tierra y arena (proporción 2:1). De acuerdo con los experimentos realizados, ambos sustratos son ideales, no presentando diferencias significativas entre los resultados con uno u otro.

Las semillas de esta especie son no fotoblásticas, es decir que no requieren de la luz para germinar, incluso se observa que la oscuridad favorece su desarrollo. Así por ejemplo, semillas sembradas en arena y puestas a germinar en oscuridad obtuvieron un porcentaje de 65%, en comparación con las ubicadas a plena exposición que sólo alcanzaron un 45%.



Esta especie es de crecimiento *medio a lento*. Se le encuentra en sitios tanto secos como HÚMEDOS.

12  
30

La germinación es de tipo epigea, ocurre entre 6 y 7 semanas después de la siembra y se completa alrededor de la semana 14. Recién la semilla ha germinado y el hipocótilo alcanza 1 cm de longitud, se dejan ver los cotiledones enroscados formando una pequeña rosa. Las primeras hojas verdaderas salen cuando la plántula ha alcanzado de 3,5 a 4 cm de altura. Su sistema radicular es amplio y bien desarrollado.

98

## *Manejo de las plántulas*

Para su propagación se recomienda la utilización de arena o tierra mezclada con arena en proporción 2:1. El traslado de las plántulas a bolsa debe llevarse a cabo antes que el primer par de hojas complete su expansión. No requiere sombra. Las plántulas estarán listas para el trasplante al sitio definitivo cuando alcancen entre 20 y 25 cm de altura.

## *Agentes dañinos*

Las semillas de tiricio son atacadas por insectos (aún no identificados) que consumen los embriones. La enfermedad más común en el fuste de estos árboles son los chancros, los cuales se caracterizan por necrosis de los tejidos corticales producida por hongos.

## *Usos generales*

Se utiliza como ornamental y también para sombrío. Su madera es empleada en la construcción de marcos, pisos, enchapados decorativos, molduras interiores, artículos torneados; manufactura de botes, cajas y tanques. Así mismo se usa en ebanistería para la elaboración de muebles.

## *Estado de conservación*

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

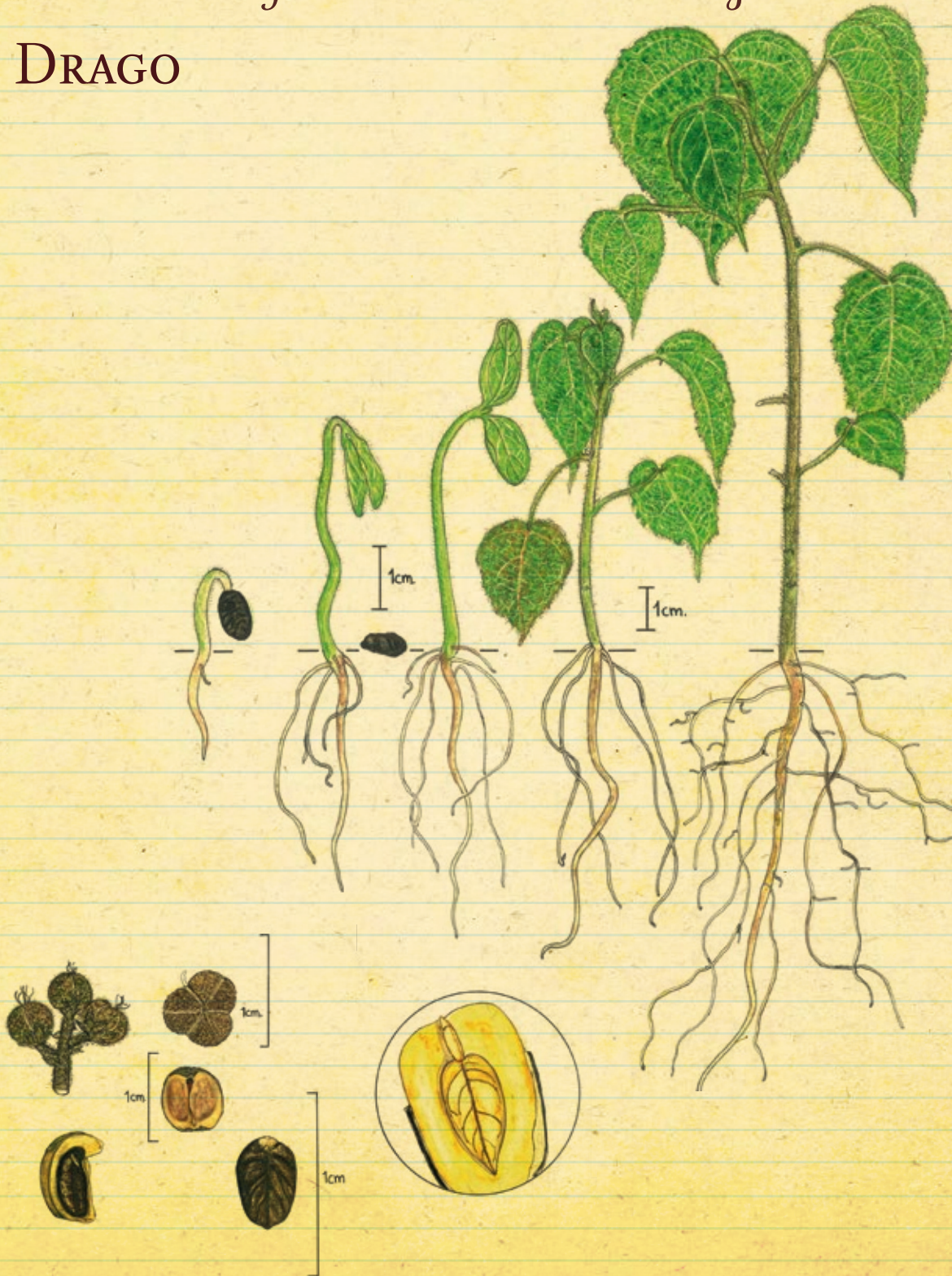
**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie poco abundante que se observa principalmente sembrada como ornamental. Buena parte de los árboles que se encuentran están afectados por chancros lo que restringe su uso como árboles padre, disminuyéndose de esa forma la posibilidad de recolección de semillas para su reproducción masiva.

**Medidas de conservación implementadas.** En el año 2001 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Bolívar e Hispania. Definió su fenología reproductiva y el calendario de recolección de sus frutos; desarrolló el protocolo de propagación y en el año 2004, llevó a cabo el establecimiento de un arboreto mixto en la Hacienda Montenegro (municipio de La Pintada), propiedad del Fondo Ganadero de Antioquia, ubicada a 700 msnm. El tiricio mostró, 3 años después de su establecimiento, un incremento medio anual en altura de 117,9 cm y una supervivencia aproximada del 50%.

# Euphorbiaceae

*Croton magdalenensis* Müll. Arg.

DRAGO



## Características botánicas

Árbol que alcanza de 20 a 22 m de altura. Tiende a ramificar tempranamente dependiendo del sitio donde se encuentre. Su copa es amplia. La madera es suave y blanca. La corteza interna presenta abundante exudado rojizo.

Las hojas son grandes, simples, alternas, ovadas, borde entero, base cordada con dos glándulas prominentes, ápice agudo; haz verde opaco, envés amarillento densamente pubescente con cobertura arenosa. Las hojas viejas se tornan de un color rojo intenso antes de caer.

Las flores son pequeñas, unisexuales, cáliz con 5 sépalos, pubescentes; corola con 5 pétalos verdes. Están agrupadas en espigas axilares o terminales erectas, las flores femeninas siempre se ubican en la parte basal del eje y las masculinas en la parte superior.

El fruto es una cápsula usualmente trilocular, a veces con cuatro lóculos, redondeada, dehiscente, mide de 0,7 a 1 cm de largo por 0,7 a 0,9 cm de ancho, pubescente, café; cáliz persistente en la base y estigma en el ápice. Posee de 3 a 4 semillas pequeñas de color café oscuro, miden de 4 a 5 mm de largo y de 2 a 3 mm de ancho. Un kilogramo contiene aproximadamente 67.114 semillas.

## Especies similares

Por el parecido de las hojas se puede confundir con *Ochroma pyramidale* y *Heliocarpus americanus*, pero *O. pyramidale* y *H. americanus* no tienen exudado rojo.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Es una especie pionera de rápido crecimiento. Se encuentra en potreros, rastrojos, bosques secundarios, bosques mixtos y robledales. Se distribuye principalmente en alturas que van de 1.300 a 2.800 m, en las formaciones bosque húmedo premontano (bh-PM), bosque húmedo montano bajo (bh-MB) y bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB).

Dentro del departamento de Antioquia se le encuentra en los municipios de Bello, Betania, Bolívar, Buritica, Caldas, Caramanta, Envigado, Frontino, Girardota, Guarne, Medellín, Jardín, Jericó, La Ceja, Marinilla, Rionegro, San Pedro, Santo Domingo, Sonsón, Titiribí, Urrao y Yarumal, entre otros.

## Floración y fructificación

La floración del drago es muy dispersa, es usual ver árboles con flores y frutos en cualquier época del año, sin embargo es, entre los meses de enero y abril, que se presenta el mayor pico coincidiendo con la temporada de menor precipitación.

La producción de frutos no es sincrónica, como ya se mencionó es usual encontrar unos árboles con flores cuando otros ya tienen los frutos bien formados. La mayor cantidad de frutos en formación se registra entre los meses de diciembre y abril. Todo parece indicar que su desarrollo y madurez es rápido y tarda de tres a cuatro meses.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La recolección se puede llevar a cabo en los meses de febrero, marzo, mayo, junio y agosto, cuando los frutos pasan de una coloración café verdosa a café más intenso. La cosecha se hace directamente del árbol antes que los frutos empiecen la dehiscencia, se debe utilizar para ello una



Esta especie es útil en la protección  
de *cauces de agua* y para  
la recuperación de potreros  
y ÁREAS DEFORESTADAS.

podadora de extensión cortando las ramitas donde se encuentran los frutos y colocando costales alrededor de la copa para evitar que estos se pierdan.

Una vez se colectan los frutos y con el fin de extraer la semilla, estos se colocan al sol hasta que hagan dehiscencia. Se recomienda cubrir los frutos con un cedazo fino para evitar que las semillas se dispersen.

## Almacenamiento de las semillas

Para conservar las semillas se recomienda su almacenamiento en bolsas de polietileno a bajas temperaturas (4 a 8 °C).

## Siembra y germinación

Las semillas del drago no requieren tratamiento pre-germinativo sin embargo se recomienda, antes de ponerlas a germinar, hacer una preselección de éstas utilizando el método de flotación. Semillas puestas a hidratar durante 42 y 46 horas, no mostraron diferencias significativas ni en la potencia germinativa ni en el día de inicio de germinación al compararlas con las que no se hidrataron. La inmersión en agua caliente resultó contraproducente, pues además que retrasó el inicio de la germinación redujo su potencia germinativa hasta en un 79%.

La capacidad germinativa de semillas frescas varía de 50 a 70% dependiendo del sustrato utilizado. Semillas frescas sin ningún tratamiento puestas a germinar en un sustrato de tierra y arena (proporción 2:1) mostraron una potencia germinativa promedio de 17%, mientras en arena germinó el 60%.

La germinación es epigea, ocurre de 16 a 26 días después de la siembra y finaliza de 30 a 35 días más tarde. El primer par de hojas verdaderas aparece veinte días después de la germinación.

## Manejo de las plántulas

La propagación se debe llevar a cabo en camas germinadoras utilizando arena como sustrato y una vez aparezca el primer par de hojas repicar las plántulas a bolsas plásticas perforadas. Después del trasplante es necesario poner sombra parcial e ir la reduciendo gradualmente. Cuando las plántulas alcancen de 20 a 25 cm de altura se considera que están listas para ser llevadas a campo, esto es, pasados cuatro a cinco meses de permanencia en el vivero.

## Agentes dañinos

Hasta el momento no se ha observado ataque de plagas ni enfermedades.

## Usos generales

El árbol es útil en la protección de cauces de agua, se usa como cerco vivo, para sombrío de algunos cultivos y para la recuperación de potreros y áreas deforestadas. Los frutos son una fuente importante de alimento para el loro orejiamarillo (*Ognorhynchus icterotis*), especie en peligro crítico de extinción. La madera es utilizada en ebanistería, elaboración de cajones y para la obtención de carbón. Las flores son melíferas. El exudado se utiliza como cicatrizante, es antidiarreico y antiinflamatorio.



## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

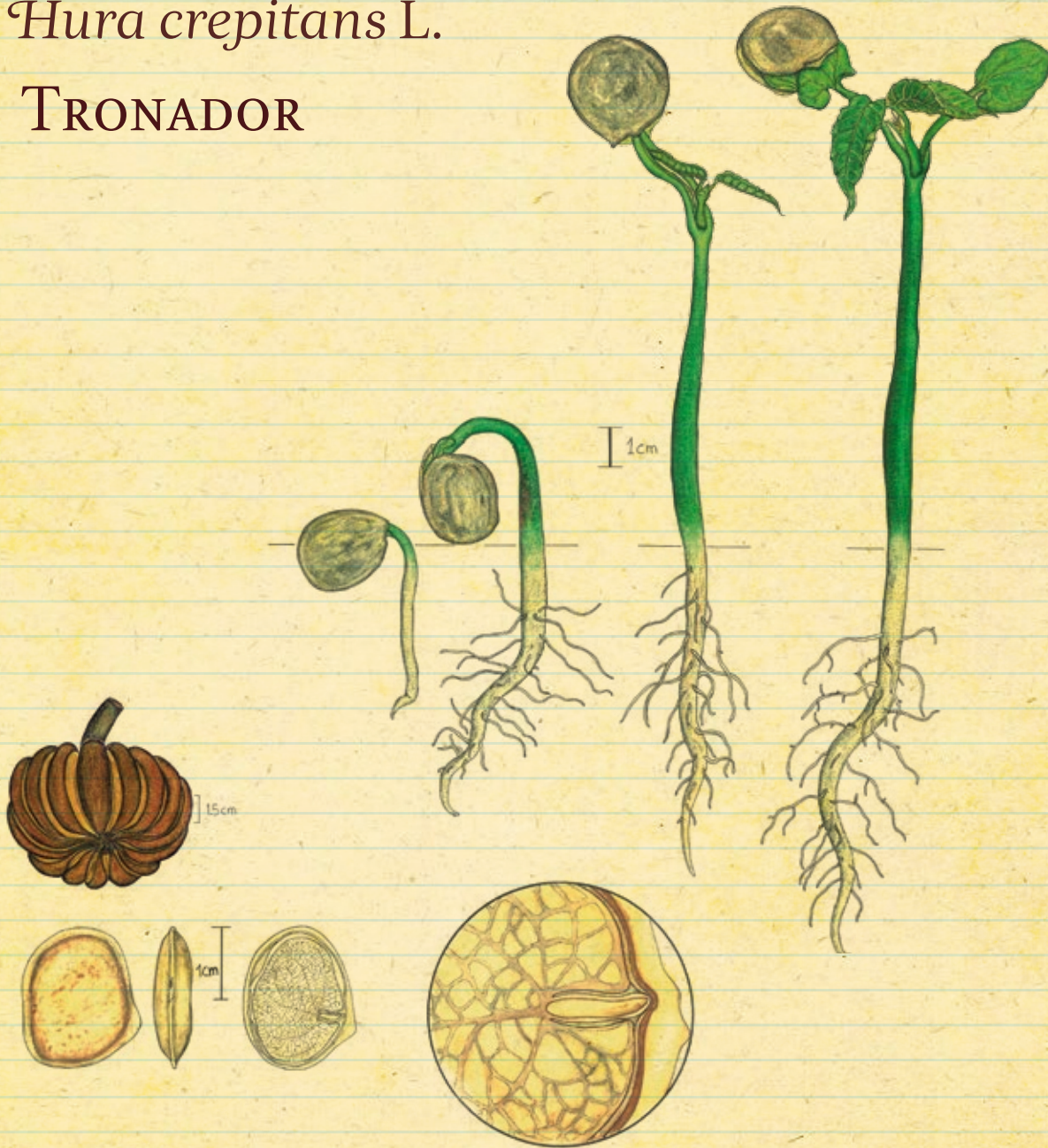
**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie común que se adapta fácilmente a diferentes condiciones de suelo, tiene un amplio rango de distribución y fructifica copiosamente. Se incluyó en el programa de conservación corporativo por su gran importancia como alimento de la avifauna y en procesos de restauración ecológica.

**Medidas de conservación implementadas.** Desde el año 2004 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Caldas, Jardín, Medellín (corregimientos Santa Elena y San Cristóbal) y Yarumal. Definió su fenología reproductiva y el calendario de recolección de sus frutos; desarrolló el protocolo de propagación y adicionalmente, en el año 2004 se incluyó en la parcela de conservación establecida en La Estación Biodiversidad de Piedras Blancas (corregimiento de Santa Elena), a 2.400 msnm; allí ha mostrado, 8 años después de su establecimiento, un incremento medio anual en altura (IMA) de 96,3 cm y una supervivencia del 100%. En el año 2007 se incluyó en otra parcela de conservación mixta establecida en la finca "La Esperanza" propiedad de la Reforestadora El Guásimo, en el municipio de Angostura, a 2.540 msnm. Allí mostró a los 2 años de edad un IMA de 81,3 cm y una supervivencia de 76%. En el año 2010 se sembraron unos árboles en la parcela mixta de conservación que se estableció en predios de COMFAMA- Parque Arví, donde un año después de su establecimiento mostró un IMA de 67,2 cm y una supervivencia del 95%. Adicional a lo anterior, en el vivero de la Estación Biodiversidad de Piedras Blancas se producen centenares de plántulas que son sembradas en diferentes municipios de la jurisdicción.

# Euphorbiaceae

*Hura crepitans* L.

TRONADOR



☞ SINÓNIMOS. *Hura brasiliensis* Willd., *Hura crepitans* var. *Genuina*, *Hura crepitans* var. *Membranácea*, *Hura crepitans* var. *Oblongifolia*, *Hura crepitans* f. *oblongifolia*, *Hura crepitans* var. *Orbicularis*, *Hura crepitans* f. *orbicularis*, *Hura crepitans* f. *ovata*, *Hura crepitans* var. *Ovata*, *Hura crepitans* var. *Senegalensis*, *Hura crepitans* var. *Strepens*, *Hura senegalensis* Baill., *Hura strepens* Willd.

## Características botánicas

Es un árbol monoico que, en el departamento de Antioquia, alcanza alturas entre 15 y 25 m y diámetros entre 50 y 60 cm. Posee un tronco recto cubierto de espinas cónicas de 1,0 a 1,8 cm de largo. La corteza externa es de color gris-amarillento y con lenticelas negras. La corteza interna es arenosa y de olor desagradable. El desprendimiento de cualquier parte de la planta produce el flujo de un exudado acuoso, que posteriormente se torna lechoso o cremoso. La secreción de estos árboles es sumamente tóxica e irritante.

La madera del tronador es de color blanco a crema, liviana (0,4 g/cm<sup>3</sup> de peso específico). Es moderadamente difícil de secar, fácil de trabajar, pegar y clavar. Tiene baja resistencia al ataque de hongos y termitas, pero es de fácil preservación. En el agua tiene alta durabilidad.

Las hojas son simples y alternas, de mayor tamaño en los individuos jóvenes. Son acorazonadas, con el ápice acuminado y los bordes dentados o crenados y base cordada. El pecíolo es largo y presenta dos glándulas en el punto de inserción con la hoja. Las estipulas son triangulares, blancas y caducas.

Las flores femeninas y masculinas se encuentran en el mismo árbol pero separadas entre sí; son carnosas y no tienen pétalos. La flor femenina es un disco rojo de 6 a 7 cm de longitud, solitaria y se ubica, generalmente, en las axilas de las hojas. La flor masculina es una espiga cónica de color rojo (en forma de mazorca), de 12 a 16 cm de largo.

El fruto es una cápsula grande en forma discoidal de 7,2 a 9 cm de diámetro y de 3,6 a 4,2 cm de altura, verde y luego castaño oscura al madurar, dividida en 15 a 16 lóculos semicirculares por donde se abre y explota violentamente liberando una semilla por cada celda. La semilla es semicircular de color castaño claro, lisa, achatada y aplanada, de 2,0 a 2,6 cm de diámetro y 0,6 a 0,8 cm de ancho. El peso de 1.000 semillas es de 1.088 gramos y en un kilo se pueden encontrar de 700 a 910 semillas, dependiendo del contenido de humedad.

## Especies similares

Algunas especies del género *Croton* (Euphorbiaceae) tienen hojas y glándulas muy parecidas, pero *Croton* tiene exudado rojo y no posee espinas, mientras el *Hura* posee espinas y el exudado es acuoso.

## Aspectos ecológicos y distribución local

El tronador es una especie heliófita, aunque joven tolera sombra parcial. Se encuentra de forma natural en la mayoría de los bosques tropicales en alturas comprendidas entre 0 y 1.100 m y precipitaciones entre 1.500 y 2.500 mm al año. Crece mejor en suelos aluviales, ricos en nutrientes, bien drenados pero con disponibilidad de agua.

En el departamento de Antioquia se le encuentra en los municipios de Barbosa, Sabanalarga, Olaya, Puerto Berrio, Turbo, Urabá, Caucasia, San Luís, Medellín, entre otros.

## Floración y fructificación

Los árboles de tronador presentan generalmente dos periodos de floración al año los cuales coinciden con la temporada lluviosa. El primer período durante los meses de marzo a junio y el segundo de septiembre a noviembre, este último con algunas variaciones de año en año.

Esta especie presenta frutos verdes durante casi todo el año, por esto es usual encontrar árboles que poseen simultáneamente flores nuevas y frutos en diferente estado de formación. La mayor producción se extiende desde el mes de agosto hasta el mes de marzo del año siguiente. Durante este período se identifican dos etapas en las cuales se puede realizar la cosecha de los frutos: la primera se registra entre los meses de enero a febrero, y la segunda etapa se presenta de octubre a noviembre. De acuerdo con lo observado en campo los frutos empiezan a madurar entre tres y cuatro meses después de haberse formado.

106

## *Recolección y manejo de frutos y semillas*

La recolección de los frutos de tronador debe llevarse a cabo durante los meses de enero a febrero y de octubre a noviembre, ya que es, en estos períodos, donde se registra el mayor porcentaje de madurez. Esta se caracteriza por la coloración marrón de los frutos y la dehiscencia explosiva de los mismos.

La manera más eficaz de recolectar los frutos es desde el piso con la ayuda de una podadora de extensión, antes que estos hagan dehiscencia. Se debe tener precaución ya que el exudado es cáustico y puede ocasionar irritación en la piel y los ojos.

Para extraer las semillas se recomienda poner los frutos dentro de un costal de fibra y dejarlos al sol hasta que sequen y empiecen a explotar. Se puede acelerar el proceso apaleándolos.

## *Almacenamiento de las semillas*

Semillas de tronador con un contenido de humedad de 11,5%, guardadas dentro de bolsa de polietileno sellada, en cuarto frío, a temperaturas que oscilan entre 7 y 10°C, presentan porcentajes de germinación de 73 y 87% a los 7,5 y 11,5 meses de almacenamiento, respectivamente.

## *Siembra y germinación*

Las semillas no requieren ningún tratamiento pre-germinativo, incluso la hidratación durante 4 y 8 horas es contraproducente en semillas almacenadas por más de 11 meses, ya que la germinación puede disminuirse hasta en un 47% con respecto a unas no tratadas.

La germinación del tronador es de tipo epigea. Se inicia de 18 a 20 días luego de la siembra y se completa de 10 a 12 días después. La potencia germinativa de semillas frescas varía entre 77 y 90%. Son no-fotoblásticas o indiferentes a la presencia o ausencia de la luz, lo que parece indicar la adaptación de la especie a distintos ambientes lumínicos. Las primeras hojas verdaderas se le desarrollan cuando la plántula ha alcanzado alturas que van desde los 8 a los 15 cm.

## *Manejo de las plántulas*

La propagación puede realizarse utilizando arena o tierra mezclada con arena en proporción 2:1. Dado que las plántulas son muy suculentas y de rápido crecimiento, se recomienda su traslado a bolsa recién ha emergido la radícula; otra alternativa viable es sembrar la semilla directamente en la bolsa. Las plántulas estarán listas para el trasplante en campo una vez hayan alcanzado los 30 cm de altura, esto es, entre 1 y 2 meses de estadía en el vivero.

## *Agentes dañinos*

Hasta el momento no se han observado ataques de plagas ni enfermedades.



Flor femenina



Flor masculina

Es una especie *heliófita*, aunque joven tolera sombra parcial. Se encuentra de forma natural en la mayoría de los bosques tropicales en alturas comprendidas entre 0 y 1.100 m

## Usos generales

Su madera es utilizada en carpintería, generalmente para la elaboración de cajas, chapas, muebles burdos y tableros de partículas. De los troncos grandes y ahuecados se hacen canoas. También se ha utilizado para postes, leña y carbón. El látex se utiliza como barbasco para pescar. La infusión de sus hojas se usa como purgante. El humo que se produce al quemar la madera se utiliza como repelente de insectos y su fruto se utiliza en la fabricación de múltiples artesanías.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie abundante, sin embargo se incluyó en el programa de conservación corporativo por su gran importancia como alimento de la avifauna, especialmente pericos, guacamayas y pequeños mamíferos que se alimentan de los frutos.

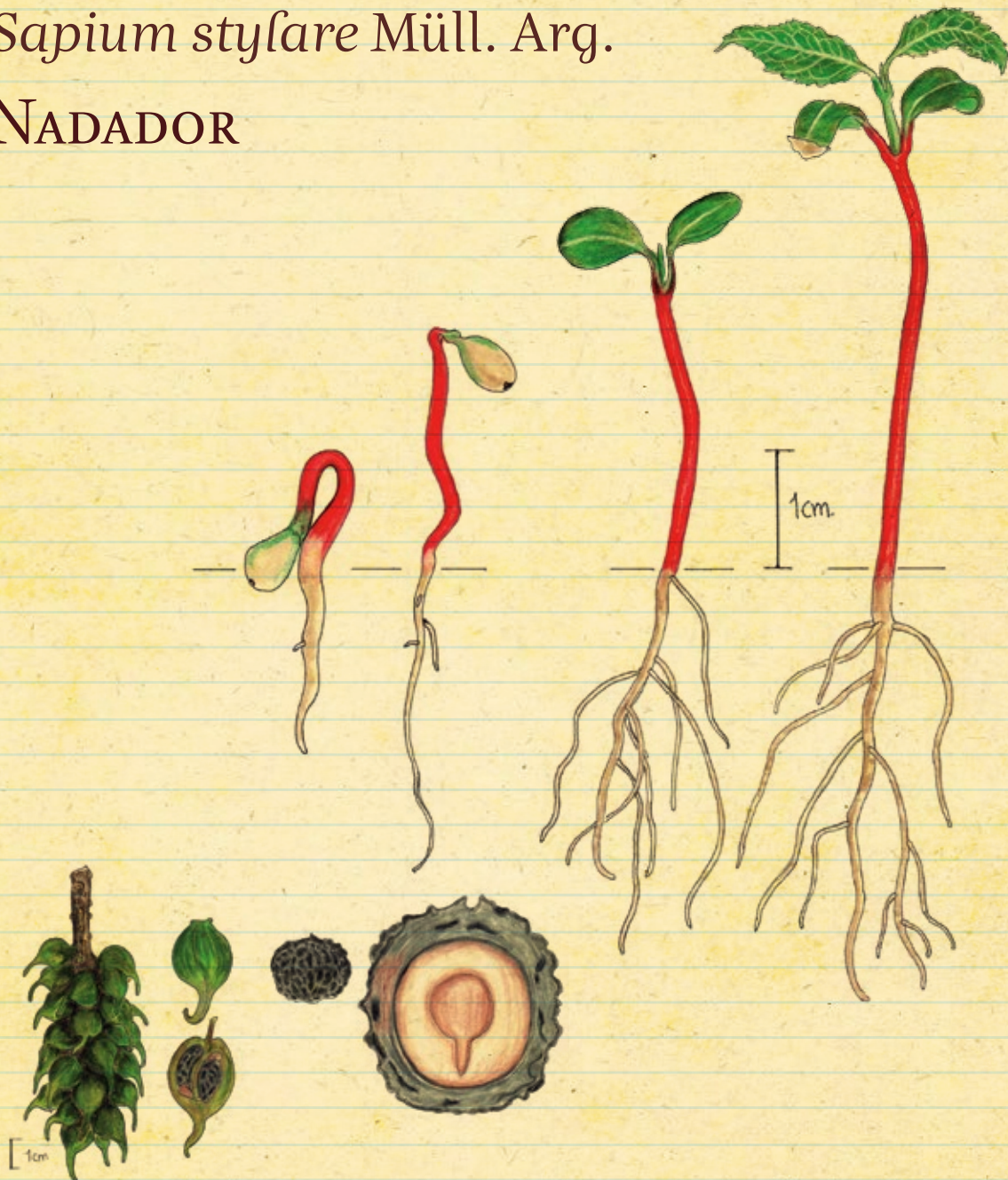
**Medidas de conservación implementadas.** Desde el año 2000 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en el municipio de Olaya. Definió su fenología reproductiva y el calendario de recolección de sus frutos; desarrolló el protocolo de propagación y adicionalmente, en el año 2004 la incluyó en un arboreto que se estableció en la Hacienda Montenegro (municipio de La Pintada), propiedad del Fondo Ganadero de Antioquia, a 700 msnm, allí registró, 3 años después de su establecimiento, un incremento medio en altura de 75,3 cm y una supervivencia aproximada del 83%. Adicionalmente en el vivero de La Estación Biodiversidad se han propagado centenares de plántulas que se han utilizado para diferentes programas corporativos y se han sembrado en varios municipios de la jurisdicción.




# Euphorbiaceae

*Sapium stylare* Müll. Arg.

NADADOR



 SINÓNIMOS. *Excoecaria stylaris* (Müll.Arg.) Müll.Arg., *Sapium cuatrecasii* Croizat, *Sapium myrmecophilum* Croizat, *Sapium putumayense* Croizat, *Sapium rigidifolium* Huft, *Sapium solisii* Huft, *Sapium thomsonii* God.-Leb. ex Jum., *Sapium tolimense* Jum., *Sapium verum* Hemsl.

## Características botánicas

Es un árbol que puede alcanzar hasta 30 metros de altura y 100 cm de diámetro. Poseen látex abundante. Hojas glabras con nerviación secundaria poco diferenciada, estípulas pequeñas, margen suavemente crenada, base obtusa con márgenes enrolladas o encorvadas hacia la superficie inferior, ápice agudo a redondeado, envés con nervios rojizos, pecíolo acanalada en la cara superior y con un par de glándulas conspicuas y rojizas en el ápice cerca de la inserción de la lámina.

La madera es liviana y blancuzca, no hay diferencia de color entre la albura y el duramen, posee una densidad de 0,3 a 0,4 g/cm<sup>3</sup>.

Inflorescencias en racimos terminales erectos que miden entre 8 y 15 cm de largo, ejes rojizos. Flores pequeñas, unisexuales, apétalas, de color amarillento. Flores masculinas en el ápice, en grupos pequeños y acompañados por una bractéola con 2 glándulas planas laterales, las femeninas en la base, solitarias y acompañadas por bractéolas biglandulares, cáliz gamosépalo.

El fruto es una cápsula carnosa, trilocular, elipsoide y apiculada, mide entre 1,5 y 2 cm de largo, posee 3 semillas de color oscuro, rugosas y de consistencia dura, cada una mide entre 4,9 y 5,6 mm de longitud; entre 4,1 y 4,6 mm de ancho y de 2,8 a 3,1 mm de grosor.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Es una especie de rápido crecimiento y gran capacidad de adaptación, crece muy bien en sitios con buena humedad y poca pendiente, se le encuentra al interior de robledales, bosques secundarios, bosques mixtos remanentes y al borde de caminos y cañadas. Se distribuye en alturas que van de 1.800 a 3.000 msnm.

En el departamento de Antioquia se le ha encontrado en los municipios de Bello, Jardín, Medellín (corregimiento de Santa Elena) y Urrao, entre otros.

## Floración y fructificación

Se registran 2 períodos de floración al año, el primero en el mes de enero y el segundo entre julio y agosto, ambos relacionados con la disminución de lluvias en la zona de monitoreo. Tras la primera floración no se producen frutos o si lo hacen es en muy baja cantidad. Las flores permanecen durante muy poco tiempo en el árbol, de un mes a otro pasan de flor en botón a flor abierta y se inicia la formación de los frutos.

Los frutos empiezan a observarse al mes siguiente de la floración, esto es en mayo y septiembre, tardan de 5 a 6 meses en desarrollarse y madurar. Son pocos los frutos que llegan a la madurez debido a que aún verdes son ávidamente consumidos por las aves, principalmente por el loro orejiamarillo (*Ognorhynchus icterotis*) presente en la zona de estudio. La cosecha debe hacerse en el mes de febrero.





Los frutos del *nadador* son una fuente importante de alimento para el LORO OREJAMARILLO (*Ognorhynchus icterotis*), especie en peligro crítico de extinción.

## *Recolección y manejo de frutos y semillas*

El período más adecuado para la recolección de los frutos es en los meses de octubre (si se logra la formación de frutos) y febrero, cuando se presenta la mayor cantidad de éstos. La cosecha debe hacerse directamente del árbol utilizando un medio de escalado seguro y que no maltrate la corteza. Cuando la copa sea de fácil acceso se recomienda realizar la recolección desde el piso con la ayuda de una podadora de extensión.

Una vez colectados los frutos maduros se deben enviar rápidamente al sitio de beneficio ya que la carnosidad que los envuelve se descompone con facilidad. Los frutos se hidratan y posteriormente se maceran para desprender la pulpa y liberar la semilla, si los frutos se colectan verdes deben dejarse pos-madurando de dos a tres días en un sitio sombreado y al aire libre. Es indispensable enjuagar las semillas con agua corriente y ponerlas a secar a la sombra durante un par de días antes de la siembra.

## *Almacenamiento de las semillas*

Lo más recomendable es sembrar las semillas frescas, sin embargo como no siempre es posible hacerlo se pueden almacenar por poco tiempo en nevera.

## *Siembra y germinación*

Las semillas frescas de nadador no requieren de un tratamiento pre-germinativo, sin embargo el sustrato en el cual se siembran influye en la potencia germinativa y en la velocidad de germinación. Semillas sin ningún tratamiento previo y puestas a germinar en arena iniciaron la germinación 30 días después de la siembra y obtuvieron una potencia germinativa promedio del 43%, mientras en tierra y arena (proporción 2:1) la germinación inició a los 24 días y se logró una potencia germinativa del 52%; es decir que en este último sustrato el proceso germinativo inició 6 días antes que en arena sola y se obtuvo una potencia germinativa superior.

La germinación es de tipo epígea, ocurre de 19 a 28 días después de la siembra y finaliza de 53 a 66 días más tarde. Su potencia germinativa varía de acuerdo con el sustrato utilizado, tal como se evidencia en el párrafo anterior.

## *Manejo de las plántulas*

Las plántulas del nadador son muy pequeñas al germinar y presentan un crecimiento muy lento. La forma más conveniente para propagar esta especie es con el uso de germinadores en donde se mantienen las plántulas hasta que estas alcancen aproximadamente 5 cm de altura, posteriormente se trasladan a bolsa. Se recomienda manejar una densidad de siembra baja en los germinadores y llevar un buen control de la humedad con el fin de evitar el ataque de hongos y la alta mortalidad.

El material estará listo para el trasplante al sitio definitivo una vez las plántulas superen los 25 cm de altura y se hayan rusticado o endurecido un poco. Inicialmente es recomendable proporcionarles sombra parcial e ir la retirando gradualmente.

## *Agentes dañinos*

Hasta el momento no se han observado ataques de plagas ni enfermedades.

## Usos generales

Su madera ha sido utilizada en la elaboración de ataúdes, cajas para embalaje, chapas y contrachapado. También se emplea como leña y para la obtención de carbón. Los frutos son una fuente importante de alimento para el loro orejiamarillo (*Ognorhynchus icterotis*), especie en peligro crítico de extinción.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie más o menos común que se adapta fácilmente a diferentes condiciones de suelo, tiene un amplio rango de distribución y fructifica copiosamente. Se incluyó en el programa de conservación corporativo por su gran importancia como alimento de la avifauna y muy especialmente por ser fuente de alimento del loro orejiamarillo.

**Medidas de conservación implementadas.** Desde el año 2005 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en el municipio de Jardín. Definió su fenología reproductiva y el calendario de recolección de sus frutos; desarrolló el protocolo de propagación y adicionalmente, en alianza con la Fundación Proaves, se adelantó la propagación y siembra de individuos con el fin de mejorar las condiciones de hábitat para el loro orejiamarillo en el municipio de Jardín. Así mismo, en el vivero de La Estación Biodiversidad se están propagando plántulas para su siembra en los municipios de la jurisdicción.






# Fabaceae

*Albizia carbonaria* Britton

PISQUÍN



 SINÓNIMOS. *Albizia malacocarpa* Standl. & S. Calderon, *Albizia malocarpa* Standl.,  
*Albizia sumatrana* Steenis, *Pithecellobium carbonarium* (Britton) Niezgodá &  
Nevling, *Pithecolobium carbonarium* (Britton) Niezgodá & Nevling.

## Características botánicas

Es un árbol que puede alcanzar entre 20 y 25 m de altura y hasta 60 cm de diámetro. Es de gran porte, posee una copa amplia de follaje fino y traslúcido, ramas largas, gruesas. El tronco es recto, cilíndrico, base recta. Corteza muerta de color gris-marrón, en escamas duras y grandes que se desprenden; corteza viva rojiza y fibrosa. Su madera es blanda, liviana, de color pardo claro.

Las hojas son bipinnadas, alternas, helicoidales, poseen de 10 a 20 pares de pinnas opuestas. Cada pinna tiene de 14 a 25 pares de folíolos, pequeños, opuestos, oblongos, pubescentes.

Las flores son pequeñas y numerosas dispuestas en cabezuelas, poseen numerosos estambres de color blanco. El fruto es una legumbre aplanada, tomentosa, dehiscente, de color café, mide de 9,5 a 10,5 cm de largo por 1,5 a 2 cm de ancho. Contiene entre 13 y 21 semillas en promedio. Las semillas son pequeñas, aplanadas, duras, de color café oscuro casi negro. Un kilogramo contiene entre 185.330 y 198.345 semillas.

## Aspectos ecológicos y distribución local

El pisquín crece a libre exposición. Se le encuentra comúnmente al borde de vías y quebradas o como sombrío de cultivos de café y cacao, en suelos pobres y bien drenados. Se distribuye principalmente en alturas que van de los 900 hasta los 1.800 metros.

En el departamento de Antioquia se le localiza en los municipios de Amalfi, Campamento, Cocorná, Copacabana, Fredonia, Guatapé, Medellín, Santa Bárbara y San Luis, entre otros.

## Floración y fructificación

Presenta dos períodos extendidos de floración al año, el primero se registra desde enero hasta el mes de abril, coincidiendo con la época más seca del año, y el segundo entre agosto y diciembre, cuando se inicia un leve descenso en la precipitación. La floración no suele ser sincrónica, es decir que no todos los individuos florecen al mismo tiempo, algunos tienen flores y frutos simultáneamente lo que hace que se registre presencia del fenómeno la mayor parte del año. Durante el proceso se observa mucho aborto de flores.

Los frutos empiezan a formarse un mes después de la floración, se observan entre las hojas como pequeñas agujas cilíndricas erectas de color café verdoso. Se registran prácticamente durante todo el año, mostrando su mayor pico en los meses de abril a mayo y de noviembre a enero. Los frutos tardan en completar su desarrollo de 3 a 4 meses. La cosecha puede llevarse a cabo cuando los frutos han tomado una coloración café y han empezado a hacer dehiscencia, la mayor concentración de ellos se registra entre los meses de junio a septiembre como resultado de la primera floración y de enero a marzo como resultado de la segunda floración del año, coincidiendo en ambos casos con disminución en las lluvias.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La cosecha debe llevarse a cabo en los meses de junio a septiembre y de enero a marzo. Para hacerla más eficiente deben colectarse los frutos antes que inicien la dehiscencia, esto es, una vez hayan tomado una coloración café oscura. La forma más fácil es colectarlos desde el suelo con la ayuda de una podadora de extensión.

Para la extracción de las semillas, los frutos deben extenderse en costales y ponerse al sol durante

un día; una vez secos, se golpean suavemente dentro de un costal hasta que las legumbres abran y se procede a extraer manualmente las semillas, posteriormente se depositan en agua para sacar por flotación la basura y semillas muertas, luego en forma manual se saca el resto de basura. Es importante eliminar los frutos vanos y aquellos que presenten perforaciones por insectos, para evitar que el resto se contamine.

## *Almacenamiento de las semillas*

Antes de guardar las semillas, estas deben extenderse previamente al sol durante 3 a 4 horas con el fin de secarlas bien y reducir su contenido de humedad (entre 7 y 10%). Una vez secas pueden almacenarse en nevera o cuarto frío a temperaturas entre 4 y 8°C, utilizando para ello empaques herméticamente sellados. Semillas almacenadas durante doce meses en bolsa plástica transparente sellada, bajo una temperatura de 8°C, previamente sumergidas en agua caliente y dejadas allí durante 24 horas y posteriormente puestas a germinar en una mezcla de tierra y arena (proporción 4:1) y mezcla de arena y tierra (proporción 4:1), alcanzaron una germinación de 46% y 42%, respectivamente, registrándose una reducción en la capacidad germinativa de más del 40% con respecto a las semillas frescas.

## *Siembra y germinación*

Las semillas de esta especie no requieren de un tratamiento pre-germinativo, sin embargo la inmersión en agua caliente y su permanencia allí durante 24 horas mejora un poco la potencia germinativa; semillas frescas así tratadas y sembradas en una mezcla de tierra y arena (proporción 4:1) y mezcla de arena y tierra (proporción 4:1), alcanzaron una germinación de 75% y 80%, respectivamente. Este resultado contrasta con el porcentaje obtenido en semillas no tratadas para los mismos sustratos que fue de 68% y 54%, respectivamente.

La germinación es de tipo epigea, ocurre entre 5 y 6 días después de la siembra y se completa aproximadamente 30 días más tarde.

## *Manejo de las plántulas*

La propagación puede realizarse utilizando arena o una mezcla de arena y tierra en proporción 2:1 o 4:1. El traslado de las plántulas a bolsa debe llevarse a cabo antes que el primer par de hojas complete su expansión. Como el material pequeño es sensible a la desecación, se recomienda buen riego mientras permanezca en el vivero y suspenderlo gradualmente para rusticar las plantas antes del traslado a campo. Las plántulas estarán listas para el trasplante al sitio definitivo pasados 2 a 3 meses de permanencia en el vivero.

## *Agentes dañinos*

Durante los meses de mayo y junio las hojas del pisquín son consumidas, casi en su totalidad, por un coleóptero de rayas amarillas y negras (no identificado). Así mismo, en los árboles que están entre los cafetales se registran anualmente unos gusanos lanosos y rojizos que se comen las hojas; también es afectado por taladradores.

## *Usos generales*

Esta especie se ha empleado principalmente como sombrío en cultivos de café y cacao. Su madera es utilizada como leña y para la fabricación de guacales. Tiene potencial para la recuperación de áreas degradadas y como ornamental.



Es una especie con potencial  
para la recuperación de  
*áreas degradadas.*

## *Estado de conservación*

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Debido a su amplio rango de distribución la especie, por ahora, no parece presentar riesgo alguno de desaparición, sin embargo, los campesinos a los cuales se les ha preguntado sobre la abundancia de la especie refieren una baja sensible de las poblaciones debida principalmente a la disminución de sombrío en los cafetales, así como a su tala intensiva para leña.

**Medidas de conservación implementadas.** Corantioquia desde el año 2005 incluyó esta especie dentro del programa de conservación. A la fecha se han seleccionado árboles semilleros en el municipio de Liborina; se tiene definida su fenología reproductiva y su calendario de recolección de frutos; se desarrolló el protocolo de propagación y, adicionalmente, en el vivero corporativo de Piedras Blancas se han producido centenares de plántulas que han sido sembradas en diferentes municipios de la jurisdicción.



# Fabaceae

*Albizia guachapele* (Kunth) Little.

CEDRO AMARILLO



☞ SINÓNIMOS. *Acacia guachapele* Kunth, *Albizia longipedata* (Pittier) Britton & Rose, *Lysiloma guachapele* (Kunth) Benth., *Pithecellobium guachapele* (Kunth) J.F. Macbr., *Pithecellobium longipedatum* Pittier, *Pseudosamanea guachapele* (Kunth) Harms, *Samanea samanigua* Pittier.



## Características botánicas

Es un árbol que puede alcanzar entre 15 y 25 m de altura y de 40 a 100 cm de diámetro. Es de gran porte, posee una copa amplia de forma aparasolada, ramas largas, delgadas y follaje disperso. El tronco tiende a ser irregular, raras veces es recto y cilíndrico, en algunos ambientes desarrolla pequeñas raíces tabulares. Ramifica, generalmente, a baja altura. La corteza externa es de color gris claro, con fisuras verticales que forman placas irregulares relativamente anchas y la corteza viva es de color amarillo cremoso.

Su madera es medianamente pesada (peso específico 0,58 g/cm<sup>3</sup>) y se deja trabajar con facilidad. Recién cortada es de color castaño anaranjado, tornándose castaño-amarillenta con un lustre dorado al secar. No presenta ningún olor ni sabor característico. Es resistente al comején y a la pudrición por hongos. Seca rápida y fácilmente al aire libre, sin embargo presenta algunas rajaduras en los extremos.

Las hojas son bipinnadas, alternas, de 30 cm o más de largo, poseen de 2 a 6 pares de pinnas opuestas. Cada pinna tiene de 3 a 9 pares de folíolos, opuestos, ovados u obovados, asimétricos en la base y con el ápice redondeado, de 1,5 a 4 cm de largo, pubescentes, especialmente por el envés.

Las flores están dispuestas en umbelas grandes de color crema, poseen numerosos estambres largos blanco-amarillentos. Son muy visitadas por mariposas, abejas y pájaros.

El fruto es una legumbre plana, oblongo lineal de 15 a 20 cm de largo por 2,5 a 3,5 cm de ancho, hace dehiscencia por la sutura ventral, mientras la sutura dorsal permanece indivisible. Es de color castaño dorado o amarillento, de textura suave, pubescente y ligeramente arrugado transversalmente. Contiene entre 8 y 13 semillas en promedio, las cuales son ovadas, aplanadas, de color amarillo claro, con pleurograma. Las dimensiones promedias de éstas son de 0,8 a 0,9 cm de largo, de 0,4 a 0,5 cm de ancho y de 0,1 a 0,2 cm de espesor. Un kilogramo contiene entre 22.000 y 26.480 semillas.

## Especies similares

*Albizia saman* es un árbol muy parecido a *A. guachapele*, sin embargo se diferencian porque en el samán las flores tienen los filamentos de los estambres rosados o púrpuras y el fruto es una legumbre negra e indehiscente.

## Aspectos ecológicos y distribución local

El cedro amarillo es un árbol típico de los bosques secos tropicales, aunque se le encuentra, con menor frecuencia, en climas húmedos. Se distribuye desde el nivel del mar hasta 800 m de altura. Crece principalmente en llanuras con 5% o menos de pendiente, suelos aluviales o arenosos y con drenaje de bueno a moderado.

En el departamento de Antioquia se le localiza en los municipios de La Pintada, Támesis, San Jerónimo, Santafé de Antioquia, Sopetrán, Liborina, Betania, Medellín, Bello, entre otros.

## Floración y fructificación

Esta especie presenta dos períodos de floración al año. El primero se da en los meses de diciembre a febrero coincidiendo con la época de menor precipitación. El segundo se registra durante los meses de julio y agosto, cuando hay una pequeña disminución en las lluvias. La floración coincide con la producción de hojas nuevas.

Los frutos verdes se observan especialmente entre los meses de enero a febrero y de agosto a septiembre; los maduros se presentan de enero a marzo y de agosto a noviembre. El proceso de formación y desarrollo de los frutos tarda entre 3 y 4 meses.

## *Recolección y manejo de frutos y semillas*

La cosecha debe llevarse a cabo en los meses de enero a marzo y de agosto a noviembre. Para hacerla más eficiente deben colectarse los frutos antes que inicien la dehiscencia, esto es, una vez hayan tomado una coloración castaño dorado. La forma más fácil es colectarlos desde el suelo con la ayuda de una podadora de extensión.

Para la extracción de las semillas, los frutos deben extenderse en costales y ponerse al sol durante un día; una vez secos, se golpean suavemente dentro de un costal hasta que las legumbres abran y se procede a extraer manualmente las semillas. Es importante eliminar los frutos vanos y aquellos que presenten perforaciones por insectos, para evitar que el resto se contamine.

## *Almacenamiento de las semillas*

Las semillas de cedro amarillo son ortodoxas, es decir, que se pueden secar a contenidos de humedad muy bajos. Pueden almacenarse a temperatura ambiente durante varios meses, sin embargo en estas condiciones su viabilidad decrece lentamente. Lo más recomendable es guardarlas en nevera o cuarto frío a temperaturas entre 4 y 7°C, utilizando para ello empaques herméticamente sellados. Bajo estas condiciones pueden permanecer viables por varios años.

## *Siembra y germinación*

Las semillas de esta especie requieren de un tratamiento pre-germinativo y, aunque se han ensayado varios, el más efectivo es la escarificación (con papel de lija) localizada en la parte contraria al embrión y posterior hidratación durante 8 horas. Bajo este procedimiento y utilizando arena como sustrato se obtiene una potencia germinativa promedio de 80%, para semillas almacenadas durante 3 meses. Este resultado contrasta con el porcentaje obtenido en semillas no tratadas (9%) y con los resultados de la inmersión en agua caliente durante 3 minutos (11%) e inmersión en agua caliente y permanencia de la semilla hasta que el agua enfríe (15%). La potencia germinativa del mejor tratamiento varió entre 68 y 88%.

La germinación es de tipo epigea, ocurre entre 5 y 7 días después de la siembra (previa escarificación e hidratación de las semillas) y se completa de 2 a 3 días después. El primer par de eófilos es pinnado. Las plántulas alcanzan una altura inicial de 1,5 a 2 cm de altura y diámetro en el tallo de 0,3 mm antes de desplegar los cotiledones, los cuales son de color blanco nacarado. Las primeras hojas salen al séptimo día cuando la plántula ha alcanzado los 5 cm de altura y la radícula logra los 3 cm de longitud.

## *Manejo de las plántulas*

La propagación puede realizarse utilizando arena o tierra mezclada con arena en proporción 2:1. El traslado de las plántulas a bolsa debe llevarse a cabo antes que el primer par de hojas complete su expansión. Como el material pequeño es sensible a la desecación, se recomienda buen riego mientras permanezca en el vivero y suspenderlo gradualmente para rusticar las plantas antes del traslado a campo. Las plántulas estarán listas para el trasplante al sitio definitivo pasados 2 a 3 meses de permanencia en el vivero.



Es un *árbol* típico de los bosques secos tropicales.

## Agentes dañinos

Las semillas de cedro amarillo suelen ser atacadas por el gorgojo *Merobruchus paquetae* (Bruchidae), cuya hembra deposita los huevos sobre flores, frutos jóvenes o semillas, completando allí su desarrollo y destruyendo el interior. El adulto hace un agujero redondo en la superficie para emerger de la semilla.

122

## Usos generales

Tiene gran potencial como árbol melífero y para sombra protectora de pastos y ganados. Su madera es utilizada en construcciones pesadas, durmientes para ferrocarril, pisos y postes; así mismo se utiliza en ebanistería y como leña.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Con base en el trabajo de campo realizado por La Corporación, se puede decir que la especie ha sufrido bajas en su abundancia debido principalmente a la transformación de las tierras forestales por las actividades agrícolas y pecuarias.

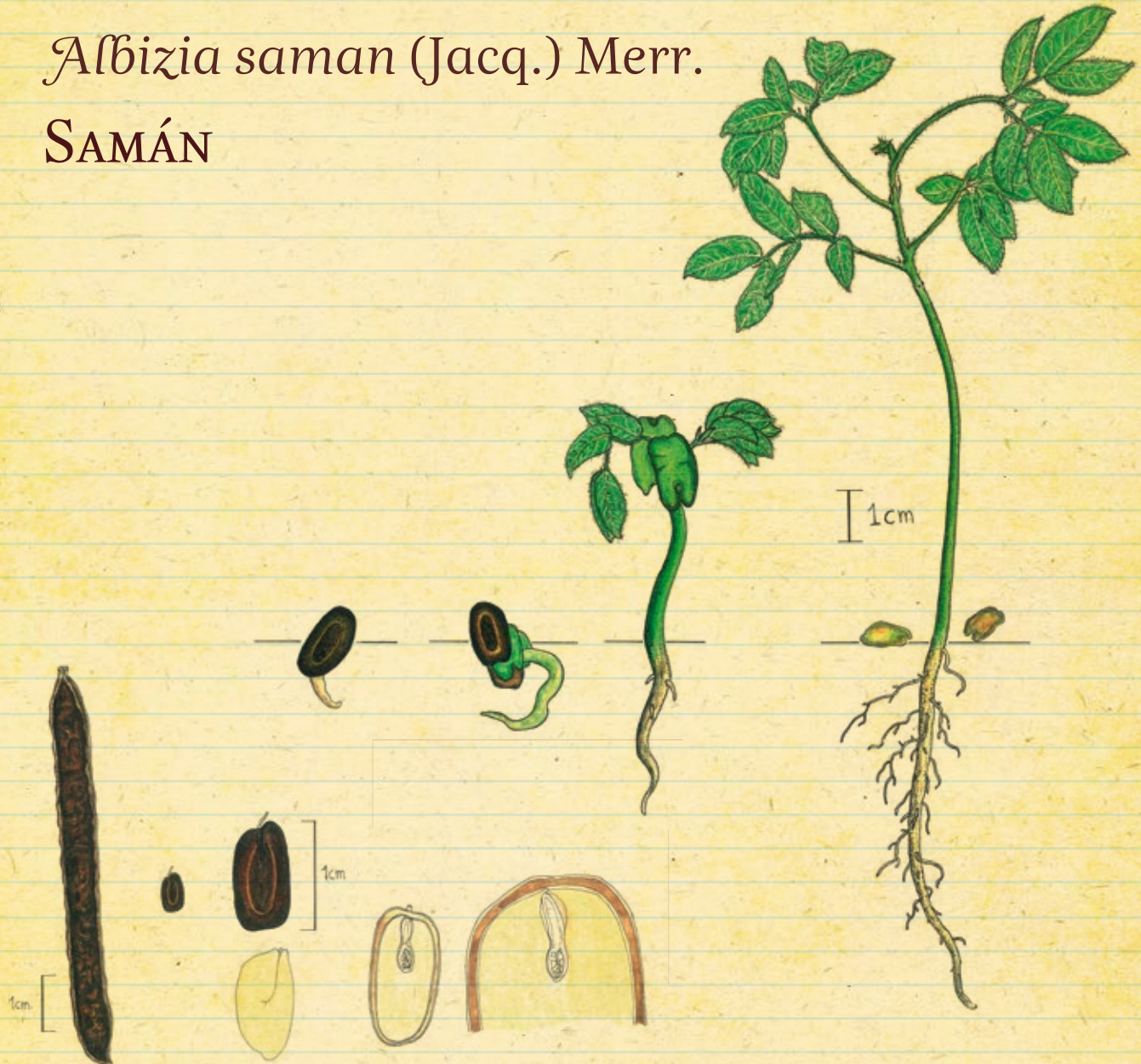
**Medidas de conservación implementadas.** Corantioquia en el año 2000 incluyó esta especie dentro del programa de conservación e inició la búsqueda de fuentes semilleras en el municipio de Liborina, posteriormente en el año 2004 se seleccionaron nuevos árboles en el municipio de Támesis. Se definió su fenología reproductiva y el calendario de recolección de sus frutos; se desarrolló el protocolo de propagación y, en el vivero corporativo, se han producido numerosas plántulas que han sido sembradas en diferentes municipios de la jurisdicción.




# Fabaceae

*Albizia saman* (Jacq.) Merr.

SAMÁN



 SINÓNIMOS. *Acacia propinqua* A.Rich., *Albizia saman* (Jacq.)Merr., *Calliandra saman* (Jacq.)Griseb., *Enterolobium saman* (Jacq.)Prain, *Feuilleea saman* (Jacq.)Kuntze, *Inga cinerea* Willd., *Inga salutaris* Kunth, *Inga saman* (Jacq.)Willd., *Mimosa pubifera* Poir., *Mimosa saman* Jacq., *Pithecellobium cinereum* Benth., *Pithecellobium saman* (Jacq.)Benth., *Pithecellobium saman* var. *saman* (Jacq.)Benth., *Pithecolobium saman* (Jacq.)Benth., *Samanea saman* (Jacq.)Merr., *Zygia saman* (Jacq.)A.Lyons

## Características botánicas

Esta especie anteriormente conocida como *Pithecellobium saman*, corresponde a árboles de rápido crecimiento que pueden tener entre 18 y 25 m de altura y de 60 a 100 cm de diámetro. Son de gran porte, poseen una copa ancha, de forma aparasolada y follaje denso. El tronco es cilíndrico, corto y grueso, sin espinas; ramifica, generalmente, a baja altura. La corteza externa es de color gris oscuro, con fisuras verticales que forman placas irregulares. La corteza interna es de color rosado a castaño claro y exuda una resina de sabor amargo.

Su madera es muy durable al ataque de hongos y resistente a las termitas. La albura es de color amarillo pálido y el duramen de color marrón oscuro, presenta veteado suave en bandas longitudinales claras y oscuras. Se seca rápida y fácilmente al aire libre, sin embargo presenta algunas deformaciones al final del secado. Se deja labrar con herramientas manuales, aunque no se recomienda para trabajos en torno. Es moderadamente pesada (0,48 g/cm<sup>3</sup> de peso específico). Se deja encolar y barnizar. Tiene grano de recto a entrecruzado y textura gruesa.

Las hojas son bipinnadas, alternas, poseen de 4 a 6 pares de pinnas opuestas, con una glándula entre ellas. Cada pinna tiene de 2 a 8 pares de folíolos, opuestos, ovado-oblongos, asimétricos, con ápice agudo o redondeado, bordes enteros y base desigual, los cuales se cierran durante la noche. El pecíolo, el raquis y los folíolos son ligeramente pubescentes.

Las flores se disponen en cabezuelas axilares o sub-terminales blanco-verdosas con numerosos estambres largos, de color blanquecino hacia el centro de la cabezuela y rosado encendido en la punta.

El fruto es una legumbre indehiscente de 10 a 20 cm de largo por 2 cm de ancho, inicialmente verde, tornándose de marrón oscuro a negra al madurar. Presenta un par de líneas amarillas en las suturas dorsales. Algunas veces se retuerce un poco sobre sí misma. Contiene entre 5 y 20 semillas oblongas, de color café oscuro a claro con el pleurograma amarillo ocre. Las dimensiones promedio de éstas son 9,2 mm de largo; 5,7 mm de ancho y un espesor de 4,8 mm, aproximadamente. Las semillas se encuentran rodeadas de una pulpa dulce, pegajosa y comestible. Un kilogramo contiene entre 4.500 y 7.250 semillas.

## Especies similares

*Albizia guachapele* es un árbol muy parecido, pero en éste las flores tienen los filamentos de los estambres blancos o amarillentos, lo cual no ocurre en *A. saman*. También puede confundirse con *Enterolobium cyclocarpum*, pero éste tiene los folíolos más pequeños, las flores son blancas en cabezuelas globulares y el fruto es una legumbre en forma de "oreja humana".

## Aspectos ecológicos y distribución local

El samán es una especie heliófita que crece bien tanto en climas secos como húmedos. Se le encuentra predominantemente en el bosque seco tropical (bs-T), en alturas que van desde 400 a 1.500 m. Prefiere suelos aluviales profundos con buen drenaje y de neutros a ligeramente ácidos, aunque soporta suelos pobres y arcillosos.

En el departamento de Antioquia se le encuentra en los municipios de La Pintada, Santafé de Antioquia, Betania, Medellín, Caucasia, Sopetrán, entre otros.



Es una *especie común* que se adapta fácilmente a diferentes condiciones de suelo, tiene un amplio rango de distribución y FRUCTIFICA COPIOSAMENTE.

### *Floración y fructificación*

La floración del samán se observa la mayor parte del año, esto es entre los meses de febrero a octubre, iniciando en el período más seco y finalizando en el más lluvioso. Se pueden distinguir dos eventos principales: uno de menor cantidad de flores entre febrero y mayo, y otro más abundante entre junio y octubre. Las flores permanecen poco tiempo abiertas, sin embargo son bastante visitadas por abejas y otros insectos.

En esta especie se registran frutos casi todo el año, son muy pocos los meses en los cuales no se observan o simplemente el porcentaje es muy bajo. Es importante anotar que éstos pueden permanecer adheridos al árbol por períodos muy largos. Los frutos maduros se registran de enero a julio. El proceso de formación y desarrollo de éstos tarda entre 5 y 6 meses.

Se presentan básicamente dos épocas para la cosecha de los frutos maduros: la primera, que es la de mayor abundancia, entre los meses de enero y abril, y la segunda entre junio y agosto. El proceso de formación y desarrollo de los frutos tarda, en esta especie, entre 5 y 6 meses.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La recolección debe llevarse a cabo, principalmente, entre los meses de febrero y junio, ya que, es en este período, donde se observa la mayor cantidad de frutos maduros. La forma más eficaz de realizarla es directamente del suelo colectando las legumbres, color marrón oscuro, que han caído en un radio igual al ancho de la copa. Otra manera práctica de hacerlo es directamente del árbol, mediante la ayuda de una podadora de extensión.

Para la extracción de las semillas, los frutos deben extenderse en costales y ponerse al sol durante uno o dos días; una vez secos, se golpean suavemente con un garrote o martillo por una de las suturas hasta que abra y se procede a sacar manualmente las semillas. Para desprender los restos de la pulpa se lavan en agua corriente. Se recomienda eliminar los frutos vanos y aquellos que presenten perforaciones por insectos.

## Almacenamiento de las semillas

Antes de guardar las semillas, estas deben extenderse previamente al sol durante 3 a 4 horas, con el fin de secarlas bien y reducir su contenido de humedad (entre 7 y 10%). Una vez secas pueden almacenarse en nevera o cuarto frío a temperaturas entre 4 y 7°C, utilizando para ello empaques herméticamente sellados. Bajo estas condiciones pueden permanecer viables por varios años. Semillas almacenadas durante cinco meses en bolsa plástica transparente sellada, bajo una temperatura de 9°C, mostró un porcentaje de germinación de 84% previa escarificación e hidratación de las mismas.

## Siembra y germinación

Las semillas de samán requieren de un tratamiento pre-germinativo y, aunque se han sugerido varios, está demostrado que el más efectivo es la escarificación localizada en la parte contraria al embrión y posterior hidratación durante 24 horas. Bajo este procedimiento se obtiene una potencia germinativa promedio de 84%, en contraste con el porcentaje obtenido en semillas no tratadas (8%) y con los resultados de la inmersión en agua caliente durante 3 minutos (5%) e inmersión en agua caliente y permanencia de la semilla hasta que el agua enfríe (3%). Su potencia germinativa varía entre 76 y 96%. La siembra debe hacerse en un sustrato con buen drenaje que puede ser arenoso o franco arenoso.

La germinación es de tipo epigea, ocurre entre 3 y 5 días después de la siembra (previa escarificación de las semillas) y se completa de 2 a 3 días después. Las plántulas alcanzan una altura inicial de 1 a 3 cm de altura y diámetro en el tallo de 1,06 mm antes de desplegar los cotiledones, los cuales son medianos, carnosos, de color verde claro. Las primeras hojas salen al séptimo día cuando la plántula ha alcanzado los 4 cm de altura y la radícula logra los 3,8 cm de longitud.

## Manejo de las plántulas

La propagación puede realizarse utilizando arena o tierra mezclada con arena en proporción 2:1. Las plántulas se trasladan a bolsa una vez aparezca el primer par de hojas. Inicialmente se les debe proporcionar sombra parcial e irlos retirando gradualmente. El material estará listo para el trasplante en campo una vez hayan alcanzado los 30 cm de altura, esto es, entre 3 y 4 meses de estadía en el vivero.



## Agentes dañinos

En el samán los principales enemigos naturales son los gorgojos *Merobruchus columbinus* y *Stator limbatus* (Bruchidae) que ovipositan en la vaina y dañan las semillas. Así mismo, el barrenador *Xylocopa globosa* que ataca los árboles en pie, que se encuentran bajo estrés, perforando la albura y formando galerías.

## Usos generales

El árbol se usa como ornamental y para sombrío. Fija nitrógeno en el suelo. La madera se utiliza para contrachapados, muebles, construcción de viviendas, canoas, postes, rueda de carretas, triples y diversas artesanías. La infusión de sus hojas es laxante. Las hojas frescas y los frutos son un excelente suplemento nutritivo para los animales. De la pulpa del fruto se puede destilar alcohol. Las raíces se usan para preparar baños calientes como remedio contra el cáncer de estómago.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido categorizada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie común que se adapta fácilmente a diferentes condiciones de suelo, tiene un amplio rango de distribución y fructifica copiosamente. Se incluyó en el programa de conservación corporativo por su importancia como alimento para la avifauna.

**Medidas de conservación implementadas.** En el año 2001 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación e inició la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Cauca, La Pintada y Santafé de Antioquia. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. Adicionalmente, en el vivero corporativo, se han producido numerosas plántulas que se han sembrado en diferentes municipios de la jurisdicción.



# Fabaceae

*Dimorphandra macrostachya* Benth.

ZAPATILLO



## Características botánicas

El zapatillo es un árbol de gran porte que alcanza hasta 35 m de altura y 90 cm de diámetro. El tronco es recto, cilíndrico, sin espinas. La corteza externa es de color gris claro, lisa.

La madera es medianamente dura y pesada (su peso específico varía de 0,4 a 0,75 g/cm<sup>3</sup>), no se distinguen fácilmente los anillos de crecimiento, posee porosidad difusa, el duramen es de un color más oscuro que la albura y puede variar de rojo a café.

Las hojas son compuestas, alternas, bipinnadas, con 5 a 15 pares de pinnas opuestas. Cada pinna tiene de 20 a 38 pares de folíolos sésiles, opuestos, oblongo-lanceolados, borde entero, de un color verde brillante.

Las flores son de color rosado pálido casi blanco, agrupadas en espigas grandes y vistosas que se encuentran especialmente en las partes terminales de las ramas.

El fruto es una legumbre leñosa aplanada, con uno de los lados recto y el otro completamente curvo, dehiscente por dos suturas laterales, glabra, hasta de 20 cm de largo; inicialmente verde, tornándose de color marrón oscuro al madurar. Contiene entre 6 y 12 semillas, las cuales son liberadas violentamente cuando se abre el fruto. Las semillas son aplanadas, lisas, de color café oscuro, brillantes, miden de 21,9 a 23 mm de longitud, de 11 a 11,5 mm de ancho y de 3,8 a 4,3 mm de espesor. Un kilogramo contiene entre 1517 y 1562 semillas con un contenido de humedad de 7%.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Es una especie heliófita que se encuentra en las formaciones vegetales bosque húmedo a muy húmedo tropical, crece bien entre 500 y 800 m. Se le ubica generalmente en colinas y suelos de tierra firme, en bosques bien conservados. El zapatillo se ha encontrado en el municipio de Anorí.

## Floración y fructificación

Presenta un período de floración al año, el cual se extiende desde el mes de junio hasta el mes de diciembre, coincidiendo con la temporada de mayor precipitación. Las flores no suelen aparecer en todos los árboles simultáneamente, lo que explica, en parte, que se registren flores durante un período tan amplio.

Los frutos empiezan a formarse un mes después de la floración, sin embargo sólo se logran diferenciar a partir de septiembre, esto es, tres meses después. Los frutos verdes se registran en mayor proporción desde septiembre hasta el mes de junio del año siguiente, mostrando su mayor pico durante la época de menor precipitación (diciembre, enero, febrero y marzo). A partir del mes de marzo ya se observan algunos frutos maduros, lo que significa que el proceso de desarrollo tarda entre 5 y 7 meses.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La recolección de frutos debe llevarse a cabo entre los meses de marzo y julio, momento en el cual han llegado a su plena madurez. Se recomienda cosecharlos directamente de los árboles antes que hagan dehiscencia y cuando tomen una coloración café oscura, para ello se debe escalar el árbol utilizando un medio seguro y que no maltrate la corteza; cuando no sea posible hacerlo, las

semillas se recogerán del suelo teniendo cuidado de seleccionar aquellas que estén en buen estado y no presenten daños por insectos o roedores.

Cuando se colecten los frutos cerrados, se deben poner al sol dentro de un costal de fibra hasta que hagan dehiscencia y liberen las semillas, se pueden apalear un poco para acelerar el proceso.

130

## Almacenamiento de las semillas

Las semillas se pueden almacenar por más de un año en bolsa plástica sellada a bajas temperaturas (entre 4 y 10 °C). Semillas almacenadas en nevera durante 8, 28 y 38 meses, alcanzaron porcentajes de germinación de 72%, 43% y 38%, respectivamente, previa escarificación e hidratación de las semillas. Aunque a los 38 meses de almacenamiento se obtuvo un porcentaje de germinación superior al 30%, las plántulas no tuvieron buen vigor y se murieron en el trasplante.

## Siembra y germinación

Las semillas, por su consistencia dura, requieren un tratamiento pre-germinativo. Aunque se ensayaron varios, el más efectivo es la escarificación (o desgaste con papel de lija) localizada en la parte contraria al embrión y posterior hidratación durante 12 horas. Bajo este procedimiento se obtiene una potencia germinativa promedio de 72%, en contraste con el porcentaje obtenido en semillas no tratadas (1%) y con los resultados de la inmersión en agua caliente durante un minuto y retiro de la fuente de calor (0%) e inmersión en agua caliente y permanencia de las semillas hasta que el agua enfríe (0%).

La germinación es epigea; se inicia entre 8 y 13 días después de la siembra (en semillas tratadas) y se completa una semana más tarde. La capacidad germinativa en semillas frescas varía entre 68 y 88%. Las plántulas alcanzan una altura inicial de 1 a 2,5 cm y un diámetro en el tallo de 1,33 mm; los cotiledones son largos y carnosos, de color verde claro. Las primeras hojas salen 9 días después de la germinación cuando la plántula alcanza los 5 cm de altura y la radícula mide 4 cm de longitud.

## Manejo de las plántulas

La propagación puede realizarse utilizando arena o tierra mezclada con arena en proporción 2:1. Las plántulas se trasladan a bolsa una vez aparezca el primer par de hojas. No requieren sombra. El material se podrá llevar a campo una vez hayan alcanzado de 20 a 30 cm de altura.

## Agentes dañinos

Hasta el momento no se ha observado ataque de plagas en las semillas. Algunas plántulas han sido afectadas por el *damping off*.

## Usos generales

La especie por ser fijadora de nitrógeno contribuye al mejoramiento de suelos degradados, su madera es utilizada para construcciones en general.



Es una especie *heliófita* que se encuentra en las formaciones vegetales bosque húmedo a muy HÚMEDO TROPICAL.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** No obstante que esta especie no está reportada en ninguna categoría de amenaza, el hecho que esté asociada a áreas bien conservadas hace que su hábitat se vea notablemente afectado por la deforestación y el aprovechamiento selectivo de los mejores individuos.

**Medidas de conservación implementadas.** Corantioquia en el año 2000 incluyó esta especie dentro del programa de conservación, inició la búsqueda de fuentes semilleras en el municipio de Anorí. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación.



# Fabaceae

*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb.

PIÑÓN DE OREJA



✿ SINÓNIMOS. *Albizia longipes* Britton & Killip, *Enterolobium cyclocarpa* (Jacq.) Griseb., *Feuilleea cyclocarpa* (Jacq.) Kuntze, *Inga cyclocarpa* (Jacq.) Willd., *Mimosa cyclocarpa* Jacq., *Mimosa parota* Sessé & Moc., *Pithecellobium cyclocarpum* (Jacq.) Mart., *Prosopis dubia* Kunth.

## Características botánicas

El piñón de oreja es un árbol de gran porte que alcanza hasta 30 m de altura y 3 m de diámetro. Posee ramas gruesas que arrancan a poca altura formando una amplia copa. El tronco es recto, cilíndrico, corto y grueso, sin espinas, a veces presenta pequeños contrafuertes en la base. La corteza externa es de lisa a granulosa, a veces ligeramente fisurada, de color gris clara a gris pardusca, con abundantes lenticelas alargadas, suberificadas o corchosas, dispuestas en hileras longitudinales. La corteza interna es de color crema rosado, granulosa, con un exudado pegajoso y dulzón que se coagula al contacto con el aire.

La madera es dura y moderadamente durable, su peso específico varía entre 0,34 y 0,4 g/cm<sup>3</sup>, es de textura tosca y grano entrecruzado. Seca con lentitud y posee baja tendencia a torcerse o cuartearse. Es fácil de trabajar a mano y con herramientas eléctricas. La albura es casi blanca y se diferencia fácilmente del duramen de color marrón rojizo. La madera es vulnerable al ataque de las termitas cuando está seca.

Las hojas son bipinnadas, alternas, de 15 a 40 cm de largo incluyendo el pecíolo, con 5 a 15 pares de pinnas opuestas. Cada pinna tiene de 15 a 35 pares de folíolos sésiles, opuestos, oblongo-lanceolados, borde entero, base asimétrica y ápice entero. El pecíolo, el raquis y los folíolos son ligeramente pubescentes. Posee glándulas cóncavas a la mitad del pecíolo y entre algunos pares de folíolos.

Las flores se disponen en cabezuelas axilares sobre pedúnculos ligeramente pubescentes. Cada flor es pequeña, posee cáliz verde tubular, con 5 a 6 dientes ovados muy pequeños, escasamente pubescentes en la superficie exterior; corola verde clara, tubular, expandida en la parte superior en 5 lóbulos valvados, lanceolados, agudos; numerosos estambres glabros, filamentos blancos, anteras verdes; estilo delgado, glabro, excede en tamaño a los estambres, torcido en la parte superior; estigma simple.

El fruto es una legumbre leñosa, aplanada y enroscada, en forma de oreja, indehiscente, inicialmente verde, tornándose de color marrón al madurar, de olor y sabor dulzón. Contiene entre 8 y 15 semillas oblongas, de color café oscuro a claro con el pleurograma amarillo ocre; con un funículo amarillo claro de 2,7 mm de largo por 0,6 mm de espesor. Las dimensiones promedias de la semilla son 14,8 mm de largo, 8,6 mm de ancho y un espesor de 7,7 mm, aproximadamente. Las semillas se encuentran rodeadas de una pulpa fibrosa y dulce. Un kilogramo contiene entre 900 y 1.447 semillas, dependiendo de la procedencia.

## Especies similares

Por el parecido de las hojas, las flores y los frutos se puede confundir con *Enterolobium schomburgkii*, pero éste tiene hojas de mayor tamaño y los frutos son más pequeños.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Se le encuentra generalmente a campo abierto, aunque es posible ubicar algunos individuos dentro del bosque. Crece bien tanto en climas secos como húmedos, desde el nivel del mar hasta los 1.200 m de altura. No es exigente en suelos, prospera en aquellos que poseen baja fertilidad, crece sobre aluviones o colinas y no tolera suelos pobremente drenados.

En el departamento de Antioquia se le encuentra en los municipios de Venecia, Angelópolis, Caramanta, La Pintada, Santafé de Antioquia, San Jerónimo, Ciudad Bolívar, entre otros.

## Floración y fructificación

Los árboles de piñón de oreja poseen un período de floración muy definido entre los meses de enero a marzo. Este evento coincide con la temporada de menor precipitación en la zona.

Los frutos verdes empiezan a formarse un mes después de la floración, sin embargo debido a que son muy pequeños y de color verde se camuflan en las hojas, por lo que no es fácil visualizarlos. Sólo a partir del mes de diciembre, cuando ya las legumbres en forma de oreja han tomado un mayor tamaño, se hacen más visibles. A partir de este punto se tardan aproximadamente tres meses en madurar. La época más apropiada para realizar su recolección es entre febrero y abril, coincidiendo con la nueva floración y por supuesto con la época más seca del año. Los frutos tardan entre diez y doce meses para completar su desarrollo.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La recolección debe llevarse a cabo, principalmente, entre los meses de marzo y mayo, ya que es en este período, donde se observa la mayor cantidad de frutos maduros. La forma más eficaz de realizarla es directamente del suelo colectando las legumbres, color marrón oscuro, que han caído en un radio igual al ancho de la copa.

Para la extracción de las semillas, los frutos deben extenderse en costales y ponerse al sol durante uno o dos días; una vez secos, se golpean dentro del costal hasta que abran y se procede a sacar manualmente las semillas.

## Almacenamiento de las semillas

Previo al almacenamiento, las semillas deben secarse a contenidos de humedad (entre 7 y 10%), esto se puede conseguir extendiendo los frutos al sol durante 3 a 4 horas. Posteriormente deben almacenarse en nevera o cuarto frío a temperaturas entre 4 y 7°C, utilizando para ello empaques herméticamente sellados. Bajo estas condiciones pueden permanecer viables por más de 10 años. Semillas almacenadas durante 10 meses en bolsa plástica transparente sellada, en cuarto frío, a una temperatura entre 7 y 10°C, mostraron un porcentaje de germinación de 94% previo corte con tijera de podar en la parte contraria al embrión e hidratación durante 24 horas.

## Siembra y germinación

La germinación en condiciones naturales es muy lenta y los porcentajes que se alcanzan son muy bajos. Semillas puestas a germinar en arena, sin ningún tratamiento pre-germinativo, presentan una potencia germinativa de 8%, la cual se alcanza entre el sexto y el décimo quinto día. Las semillas de piñón de oreja requieren de un tratamiento pre-germinativo que rompa su latencia, la cual se debe a que el grosor de la testa le impide la entrada de agua. Con inmersión en agua caliente durante 3 minutos se obtiene una germinación de 52%, inmersión en agua caliente hasta enfriar se obtiene 76% de potencia germinativa y en semillas sometidas a un corte (contrario al embrión) con tijera podadora y posterior hidratación durante 24 horas se logra un 94% de germinación, la cual se alcanza entre el quinto y el duodécimo día.

La germinación es de tipo epigea; inicia 5 días después de la siembra (previa escarificación e hidratación de las semillas) y se completa una semana después. Las plántulas alcanzan una altura inicial de 2 cm de altura y diámetro en el tallo de 1,11 mm antes de desplegar los cotiledones, los cuales son grandes, carnosos, de color verde claro. Las primeras hojas salen al séptimo día cuando la plántula ha alcanzado los 6 cm de altura y la radícula logra los 3,5 cm de longitud.





Esta especie se encuentra generalmente a **campo abierto**, aunque es posible ubicar algunos individuos dentro del bosque.

## Manejo de las plántulas

La propagación se realiza utilizando arena o tierra mezclada con arena en proporción 2:1. Las plántulas se trasladan a bolsa una vez aparezca el primer par de hojas. No requieren sombra. El material estará listo para el trasplante en campo una vez hayan alcanzado los 30 cm de altura, esto es, entre 2 y 3 meses de estadía en el vivero.

136

## Agentes dañinos

Las semillas son atacadas por el gorgojo *Stator generalis* (Bruchidae) que deposita sus huevos en la superficie de las semillas, allí la larva completa su desarrollo y destruye el interior. Así mismo, varias especies no identificadas de la familia Pyralidae atacan sus frutos.

## Usos generales

Esta especie es ampliamente usada como sombrero para el ganado y como forraje. Es fijadora de nitrógeno. Su madera, fácil de trabajar, es utilizada para obtener tablas y vigas para construcciones rurales, carretas y ruedas. En la elaboración de muebles, entrepaños, chapa decorativa y artículos de cocina, en la fabricación de canoas y embarcaciones livianas. Es usada para leña. La goma que exuda el tronco es empleada como remedio para la bronquitis y el resfriado. Los frutos verdes son astringentes y se utilizan en casos de diarrea. La pulpa de las legumbres se utiliza como jabón. Las semillas se emplean como forraje y complemento alimenticio para ganado porcino, bovino, caprino y equino. El tanino se usa para curtir pieles.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** El piñón de oreja es una especie abundante, sin embargo, es importante su cuidado debido a que, por los múltiples usos de su madera, son aprovechados los individuos más grandes y de buen porte pudiéndose generar a largo plazo una degradación de la calidad genética de ésta.

**Medidas de conservación implementadas.** Corantioquia en el año 2000 incluyó esta especie dentro del programa de conservación e inició la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de La Pintada y Santafé de Antioquia. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. En el año 2008 la incluyó en un arboreto que se estableció en el predio Manantiales (municipio de Bello), propiedad de Empresas Públicas de Medellín; a los 2 años de edad registró un incremento medio anual en altura de 30,1 cm y una supervivencia del 100%. Adicionalmente, en el vivero corporativo, se han producido numerosas plántulas que han sido sembradas en diferentes municipios de la jurisdicción.




# Fabaceae

*Erythrina poeppigiana* (Walp.) O.F. Cook.

## CÁMBULO



 SINÓNIMOS. *Erythrina amasisa* Spruce, *Erythrina darienensis* Standl., *Erythrina micropteryx* Urb., *Erythrina micropteryx* Walp., *Erythrina pisamo* Posada-Ar., *Micropteryx poeppigiana* Walp., *Micropteryx poeppigiana* Walp.

## Características botánicas

Es un árbol de gran porte que alcanza hasta 30 m de altura y 1 m de diámetro. Posee un tronco único y libre de ramas por lo menos los primeros 5 a 7 m, su copa es redondeada. La corteza externa es de color grisáceo o habano claro, armada con aguijones oscuros y rígidos. La madera es blanda y blancuzca, posee una densidad de 0,3 a 0,4 g/cm<sup>3</sup>.

Las hojas son compuestas, alternas, trifoliadas, de 20 a 30 cm de largo incluyendo el pecíolo. Los folíolos tienen el borde entero, ápice acuminado y forma romboide, la hojuela terminal es más grande que las dos laterales. Posee un par de glándulas en la base de los peciolulos.

Las flores se disponen en racimos erectos de hasta 20 cm de largo, ubicados en las axilas de las hojas. Cada flor de color rojo-anaranjado brillante posee un cáliz en forma de copa, la corola está formada por 5 pétalos y 10 estambres sobresalientes, 9 unidos en un tubo de color amarillo y 1 libre.

El fruto es una legumbre dehiscente, de color verde oscuro inicialmente y luego pardo-negruzca al madurar, de 10 a 25 cm de largo y hasta 1,5 cm de ancho. Contiene entre 1 y 6 semillas ligeramente arriñonadas de color café oscuro, las cuales presentan una cubierta seminal coriácea, aparentemente lisa. Cada semilla, no endospermica, posee un par de cotiledones rectos, carnosos y gruesos. El embrión se encuentra doblado en el eje hipocótilo-radicular. El hilo está situado en una hendidura que hace las veces de válvula higroscópica. El micrópilo se encuentra en un extremo de dicha hendidura. Las dimensiones promedias de la semilla son 16,4 mm de largo y 6,1 mm de espesor, aproximadamente. Un kilogramo contiene entre 2.000 y 3.327 semillas, dependiendo del tamaño.

## Especies similares

La especie es muy similar a *Erythrina fusca*, de la cual se diferencia porque ésta tiene flores amarillas y es de menor porte.

## Aspectos ecológicos y distribución local

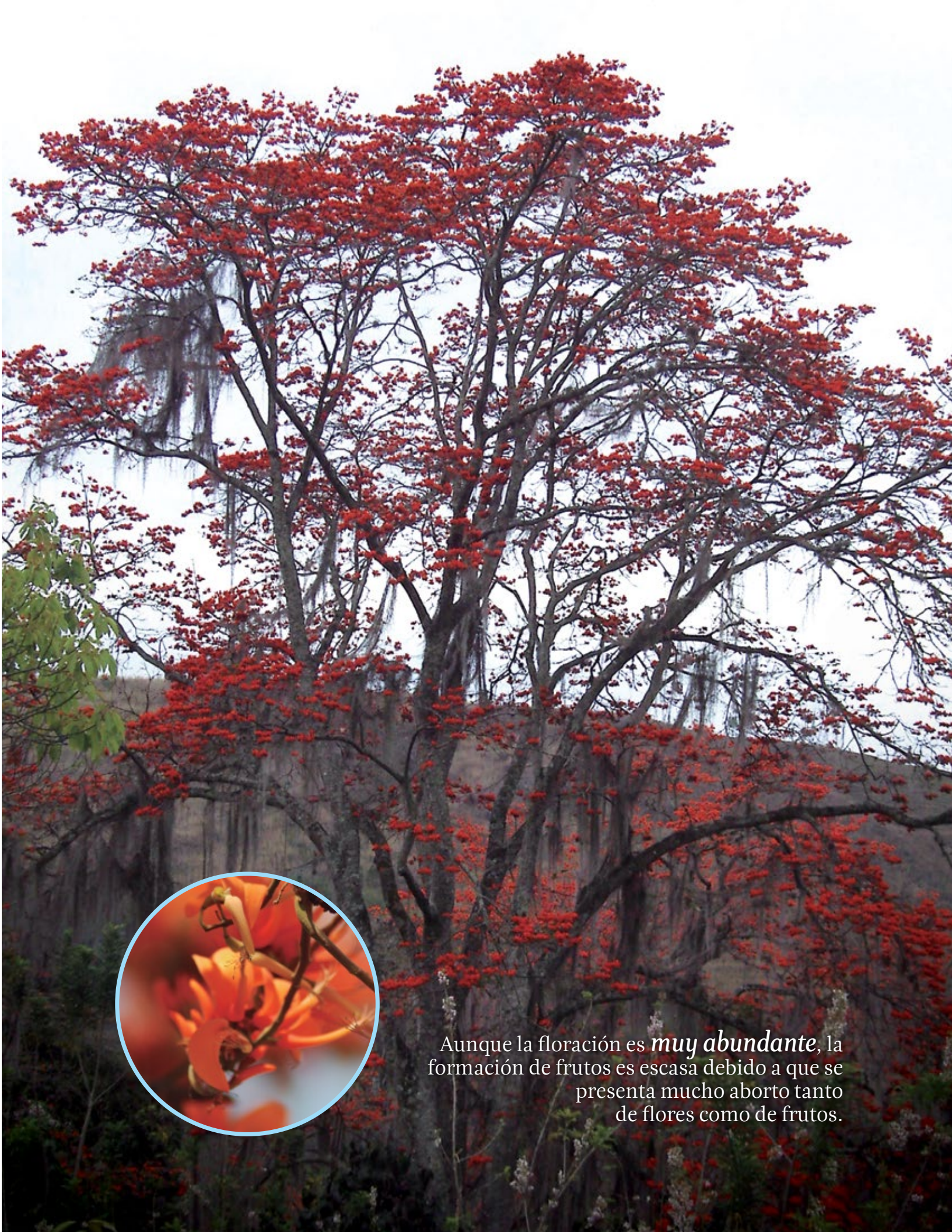
Se le encuentra, ya sea en forma cultivada o espontánea a lo largo de cauces de agua o como sombrío de café, en alturas que van de 300 a 1.700 m. Crece rápido a libre exposición. No es exigente en cuanto a condiciones de suelo, se desarrolla bien en suelos de textura franco-arcillosa a franca, puede soportar anegamiento por cortos períodos y se adapta a suelos relativamente ácidos y pobres.

En el departamento de Antioquia se le encuentra en los municipios de Sabanalarga, Yolombó, Támesis, Urabá, entre otros. Es común en la zona cafetera.

## Floración y fructificación

Esta especie florece abundantemente durante los meses más secos del año, esto es de enero a marzo. Entre septiembre y octubre (dos de los meses más lluviosos) se presenta una pequeña "traviesa" en la cual unos pocos individuos registran flores. Éstas son constantemente visitadas por insectos y un sinnúmero de aves tales como, azulejos, pericos, tominejos, entre otros.

Los frutos verdes se observan principalmente entre los meses de febrero y marzo y los maduros de marzo a abril. Así mismo se registran unos pocos frutos entre octubre y diciembre resultado del pequeño evento de floración. Los frutos tardan aproximadamente dos meses en desarrollarse y madurar. Aunque la floración es muy abundante, la formación de frutos es escasa debido a que se presenta mucho aborto tanto de flores como de frutos.



Aunque la floración es *muy abundante*, la formación de frutos es escasa debido a que se presenta mucho aborto tanto de flores como de frutos.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La recolección debe llevarse a cabo durante los meses de marzo y abril, momento en el cual se concentra la mayor producción de frutos. Es importante tratar de coleccionar las legumbres directamente del árbol antes de que se abran, sin embargo, esto no siempre es posible debido al porte de algunos árboles y la presencia de espinas. Por lo anterior, se recurre a coleccionar directamente del suelo la semilla que ha caído en un radio igual al ancho de la copa.

Para la extracción de las semillas, los frutos deben extenderse en costales y ponerse al sol durante un día; una vez secos, se golpean dentro del costal hasta que abran y se procede a sacar manualmente las semillas.

## Almacenamiento de las semillas

Para garantizar un óptimo almacenamiento de las semillas y evitar el posible ataque de hongos deben secarse previamente a contenidos de humedad entre 6 y 8%, esto se puede obtener extendiendo las semillas al sol de 6 a 12 horas, según sea el caso. Posteriormente, almacenarlas en nevera o cuarto frío a temperaturas entre 4 y 7°C en empaques herméticamente sellados, de esta forma pueden permanecer viables hasta por 7 años. También es posible guardarlas a temperatura ambiente en un lugar seco y fresco, igualmente en empaques sellados. Bajo estas condiciones la potencia germinativa durará por varios años, pero disminuirá gradualmente con el tiempo de almacenamiento.

## Siembra y germinación

Para optimizar la germinación, se sugiere hidratar las semillas durante 24 horas en agua a temperatura ambiente. Semillas así pre-tratadas y puestas a germinar en tierra y arena (proporción 2:1), a plena exposición, alcanzaron 81% de germinación entre una y dos semanas después de la siembra, mientras la germinación obtenida utilizando arena de río como sustrato fue del 76%. Las semillas deben sembrarse con el hilo hacia abajo.

La germinación es hipogea. Se inicia 5 días después de la siembra y se completa 10 a 15 días más tarde. La potencia germinativa de semillas frescas varía entre 76 y 100%, dependiendo del sustrato y la condición lumínica utilizada. Las semillas son fotoblásticas, es decir que requieren luz para germinar. Semillas hidratadas y puestas a germinar en oscuridad, en tierra y arena (2:1) y arena, sólo alcanzaron una potencia germinativa de 6% y 26%, respectivamente.

## Manejo de las plántulas

La propagación se realiza en un sustrato de tierra mezclada con arena en proporción 2:1. El repique a bolsa debe efectuarse una vez la planta alcance entre 5 y 10 cm de altura. Después del trasplante es necesario mantener el sustrato bien hidratado. Cuando las plántulas superen los 20 cm de altura se considera que están listas para la plantación, esto es pasados 3 a 4 meses de permanencia en el vivero.

## Agentes dañinos

Las semillas de varias especies de *Erythrina* son atacadas por gorgojos de la familia Bruchidae y algunos chinches de la familia Coreidae. Los árboles adultos pueden ser atacados por *Terastia meticulosellus*, un insecto que barrena los brotes, y por *Chalcodermus dentipes*, que los corta, provocando la ramificación de los árboles y un retardo en el crecimiento.

## Usos generales

Esta especie es utilizada como sombrío de café y en sistemas agroforestales, adicionalmente, se emplea como ornamental por lo majestuosa de su floración. Es apropiado para cercas vivas, como protector y regulador de caudales. Por ser fijadora de nitrógeno es apta para la recuperación de suelos degradados. Su follaje es utilizado como forraje para el ganado. Sus flores son comestibles, en infusión se emplean como calmante. La madera es utilizada en la elaboración de formaletas, cajonería y en la elaboración de pisos para secaderos de café.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Esta especie es aparentemente abundante, sin embargo, los campesinos a los cuales se les ha preguntado sobre la abundancia de la especie refieren una mengua de las poblaciones debida principalmente a la disminución de sombrío en los cafetales.

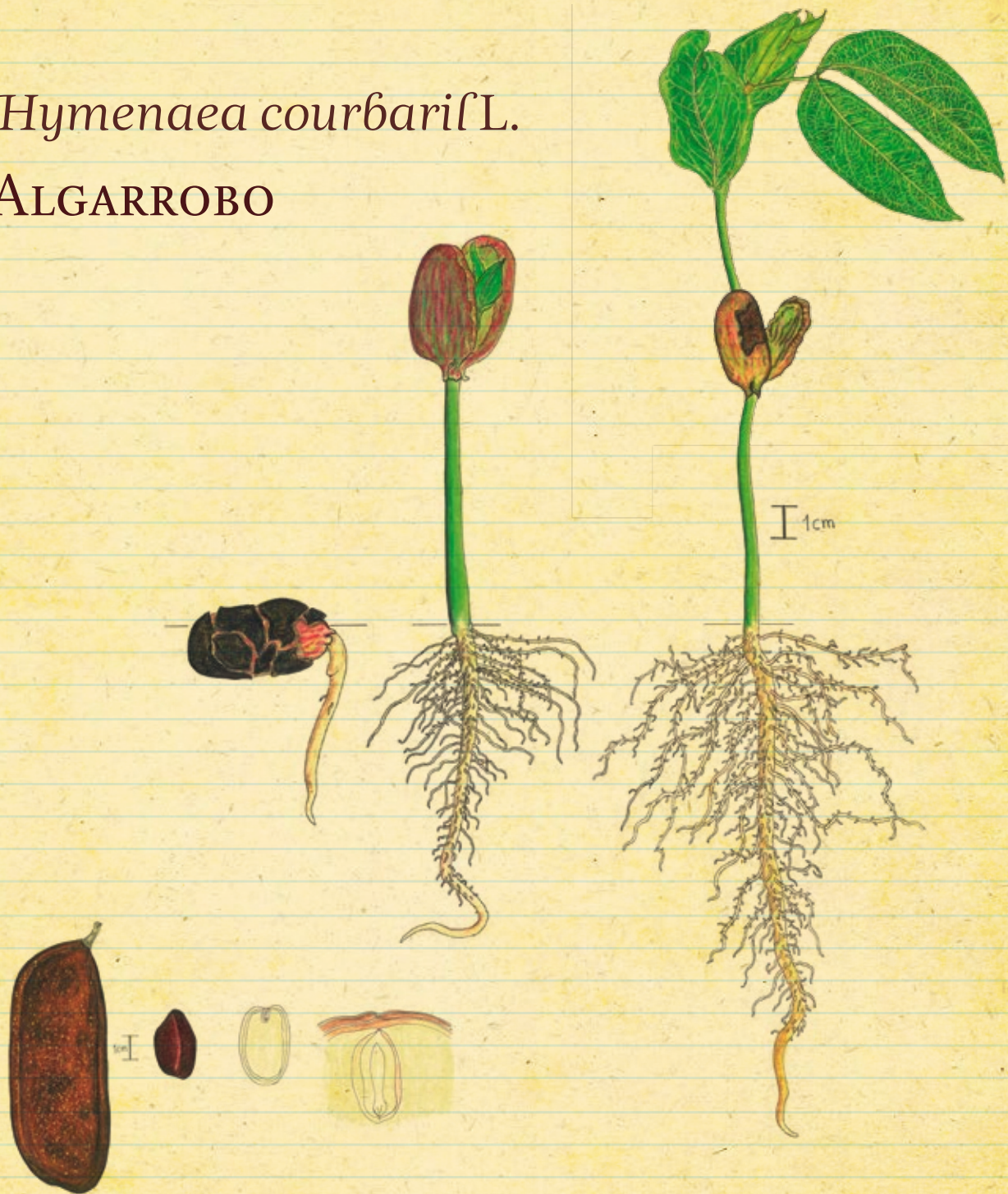
**Medidas de conservación implementadas.** Corantioquia en el año 2000 incluyó esta especie dentro del programa de conservación e inició la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Barbosa y Sabanalarga. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. En el año 2008 la incluyó en un arboreto que se estableció en el predio Manantiales (municipio de Bello), propiedad de Empresas Públicas de Medellín; a los 2 años de edad se registró un incremento medio anual en altura de 85,9 cm. Adicionalmente, en el vivero corporativo, se han producido numerosas plántulas que han sido sembradas en diferentes municipios de la jurisdicción.



# Fabaceae

*Hymenaea courbaril* L.

ALGARROBO



☞ SINÓNIMOS. *Hymenaea animifera* Stokes; *Hymenaea candolleana* H.B.K.;  
*Hymenaea retusa* Willdenow ex Hayne, *Inga megacarpa* M.E. Jones.



## Características botánicas

Es un árbol de gran porte que alcanza de 30 a 40 m de altura y tiene una copa amplia de 10 a 20 m de diámetro. El fuste es recto, cilíndrico de hasta 2 m de diámetro, algunas veces desarrolla pequeños alerones basales. La corteza externa es lisa, de color gris oscuro, con muchas lenticelas dispuestas irregularmente a lo largo del tronco, presenta además pequeñas fisuras verticales; la corteza interna es castaño-rojiza con rayas blancas y un poco arenosa, exuda una resina gomosa y cristalina que fluye tardíamente y en cantidad abundante, la cual se solidifica al cicatrizar formando pequeñas protuberancias.

Su madera es muy pesada, resistente al comején y altamente durable en contacto con el suelo. Cuando está verde presenta albura beige pálido y duramen marrón oscuro a rojizo, observándose entre ambas capas un gran contraste de color. La albura se torna marrón muy pálido cuando se seca al aire y el duramen rojo amarillento. Posee densidad básica alta, entre 0,7 y 1,06 g/cm<sup>3</sup>. Porosidad difusa, grano recto, textura mediana y veta entrelazada.

Las hojas son compuestas, alternas, con estipulas deciduas, paripinnadas con un par de folíolos; coriáceas, asimétricas, elípticas de 3 a 12 cm de largo y de 1,5 a 7 cm de ancho, márgenes enteros, ápice acuminado y base asimétrica, haz verde oscuro brillante y envés verde claro mate, con puntos glandulares traslúcidos.

La inflorescencia es una panícula terminal de hasta 15 cm de longitud con numerosas flores bisexuales, las cuales tienen cáliz con 5 sépalos marrón-verdoso y corola con 5 pétalos blancos, con finas rayas purpúreas, ovario unilocular y 10 estambres de 3 cm de largo, aproximadamente. Son muy aromáticas y altamente melíferas.

El fruto es una legumbre leñosa, oblonga, indehisciente, aplanada, de color marrón rojizo cuando madura; de 10 a 20 cm de largo por 4 a 9 cm de ancho y entre 2,5 y 3,9 cm de espesor; contiene de 4 a 5 semillas aplanadas, ovoides, elipsoides u oblongas, las cuales miden de 1 a 2,5 cm de longitud, de 1 a 1,8 cm de ancho y de 0,8 a 1,5 cm de espesor, tienen la cubierta seminal dura, son de color pardo claro a oscuro, están rodeadas por una pulpa harinosa, seca, de color amarillo pálido a verdoso, de sabor agradable y de olor penetrante. El número de semillas por kilogramo va de 190 hasta 475. El peso de 1.000 semillas varía entre 2.500 y 3.500 g, dependiendo de su tamaño y contenido de humedad.

## Aspectos ecológicos y distribución local

El algarrobo crece bien en terrenos no inundables aunque tolera anegamiento temporal y períodos de sequía de hasta 4 meses. Se le encuentra en un rango altitudinal que va desde el nivel del mar hasta los 1.600 m de altura, con precipitaciones promedias de 1.200 a 2.400 mm por año.

En el departamento de Antioquia se le encuentra tanto en el bosque seco tropical (bs-T) como en la transición a bosque húmedo premontano (bh-PM) y bosque muy húmedo tropical (bmh-T). Se le ubica en los municipios de Girardota, Sopetrán, Ciudad Bolívar, La Pintada, Caucasia, Santafé de Antioquia, San Rafael, San Carlos y Segovia, entre otros.

## Floración y fructificación

El algarrobo empieza a florecer al inicio de la época más seca del año, sin embargo sus mayores picos se presentan en la época de lluvias, esto es, entre mayo y junio. En algunos árboles se registran flores en pequeña cantidad hasta el mes de octubre.

Los frutos verdes empiezan a observarse en el mes de abril y permanecen, prácticamente durante todo el año. Inician su madurez 9 meses después de su aparición y se empiezan a desprender del árbol de 1 a 3 meses más tarde, coincidiendo con el final de la temporada seca y el inicio de las lluvias.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

Los frutos deben colectarse directamente del suelo preferiblemente recién caídos. La cosecha podrá efectuarse principalmente entre los meses de febrero, marzo y abril, aunque hay presencia de frutos maduros hasta junio.

Para extraer las semillas se requiere quebrar el fruto con la ayuda de un martillo o una piedra. Para remover la pulpa se mezclan las semillas con arena húmeda y se maceran, otra forma que resulta efectiva pero más dispendiosa es raspar cada semilla con un cuchillo, luego para eliminar restos del arilo harinoso se lavan con agua corriente.

## Almacenamiento de las semillas

Las semillas pueden almacenarse a 12% de contenido de humedad hasta por un año en condiciones ambientales (21°C), para conservarlas por más tiempo se recomienda almacenarlas en empaque herméticamente sellado a temperaturas entre 2 y 4 °C.

## Siembra y germinación

Las semillas por su consistencia dura necesitan un tratamiento pre-germinativo que facilite la germinación. Este puede ser: lijar la semilla hasta que pierda su brillo y luego hidratar por 10 días; sumergirlas en agua caliente por un corto período; escarificar manualmente con tijera de podar o quemar con un pirógrafo un costado y el extremo opuesto al micrópilo e hidratar por 10 días. Bajo este último procedimiento, utilizando como sustrato tierra, mezcla de tierra y arena (proporción 2:1) y arena, se obtuvo una potencia germinativa promedio de 94%, 92% y 67%, respectivamente.

La germinación es epigea y se presenta entre 20 y 30 días después de la siembra en semillas sin tratamiento y entre 17 y 22 días en semillas tratadas. Su capacidad germinativa varía entre 60 y 95%. A los 10 días de la aparición de la radícula, el hipocótilo eleva los cotiledones que entreabiertos dejan ver parte de las primeras hojas simples y 20 días más tarde se desarrollan el primer par de hojas compuestas.

## Manejo de las plántulas

Se recomienda mantener las plántulas a pleno sol, en estas condiciones estarán listas para trasplantar al campo en 60 días, tiempo en el cual se espera hayan superado los 30 cm de altura. El algarrobo se puede propagar también en forma vegetativa mediante el uso de estacas no lignificadas.



Es un *árbol de gran porte*.  
Crece bien en terrenos no inundables  
aunque tolera anegamiento temporal y  
períodos de sequía hasta de 4 meses.

### *Agentes dañinos*

Aunque en el algarrobo no se han presentado plagas que ocasionen daños serios, las semillas y plántulas tienen numerosos enemigos naturales: desde los gorgojos de las especies de *Anthonomus* y *Rhinochenus* (Curculionidae) que ovipositan en la vaina y dañan las semillas, hasta los mamíferos que se las comen como el agutí (*Dasyprocta punctata*) o los saínos (*Tayassu tajacu*). Por otra parte, las hormigas (*Atta sp.*) cortan y almacenan las hojas jóvenes y las hojas maduras sirven de alimento a las larvas de *Hylesia lineata* y otras Saturniidae.

## Usos generales

Por ser una leguminosa fijadora de nitrógeno aumenta la fertilidad del suelo. Sus flores son melíferas. Su madera es fuerte y dura, moderadamente difícil de aserrar y cepillar pero durable y muy resistente a las termitas. Es utilizada en la manufactura de mangos de herramienta, artículos deportivos, muebles, artículos torneados, molduras, pisos, vigas y traviesas de ferrocarril. La madera puede utilizarse también como pulpa y las ramas se usan para leña y carbón. La resina exudada por el tronco y las raíces (copal) es recomendada para problemas pulmonares, falta de apetito, digestión, bronquitis y asma, además es utilizada en la manufactura de barniz e incienso. La corteza en decocción es utilizada como laxativo, las hojas producen resina tóxica con efectos repelentes sobre insectos y la pulpa de los frutos se utiliza para hacer refrescos y como agente anti-diarreico.

146

## Estado de conservación

**Categorización.** Ha sido categorizada por la UICN (2012) como con preocupación menor (LC). En Colombia está catalogada como (NT) Casi Amenazada (Cárdenas & Salinas, 2007).

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** El algarrobo requiere especial cuidado debido a que, por la importancia de su madera, es blanco constante de sobreexplotación; además, porque los buscadores o extractores de la resina o copal que se concentra cerca de las raíces ocasionan daños irreversibles a los arboles y muchas veces la muerte.

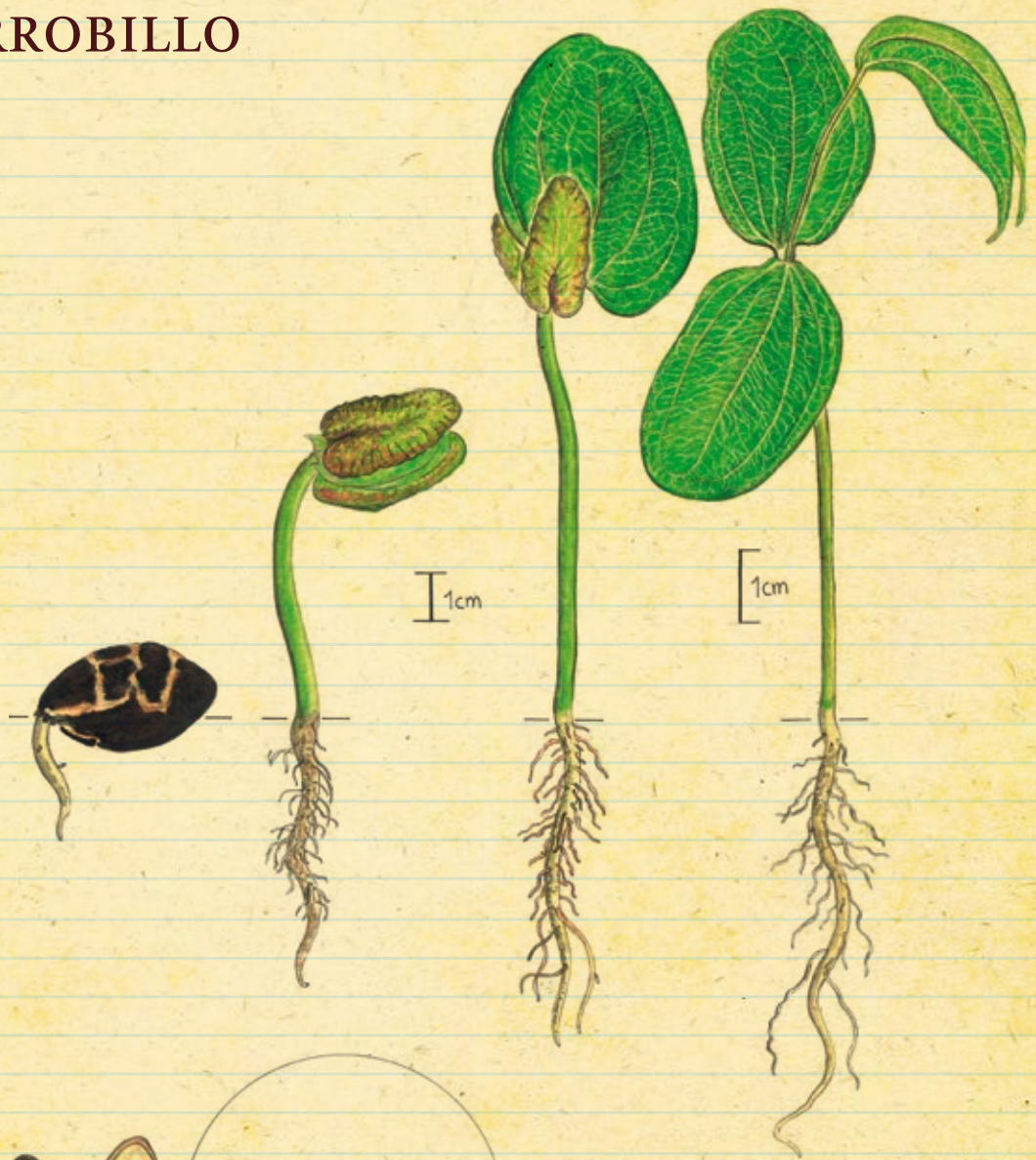
**Medidas de conservación implementadas.** Corantioquia restringió su uso y aprovechamiento en todo el territorio de la jurisdicción mediante la Resolución 10194 de 2008. En el año 2000 incluyó esta especie dentro del programa de conservación e inició la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Ciudad Bolívar, La Pintada, Nechí y Sopetrán. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. Adicionalmente, en el vivero corporativo, se han producido numerosas plántulas que han sido sembradas en diferentes municipios de la jurisdicción.



# Fabaceae

*Hymenaea oblongifolia* Huber.

ALGARROBILLO



## Características botánicas

Es un árbol que alcanza hasta 35 m de altura. Posee un tronco cilíndrico y base recta, tiene la corteza externa lisa a levemente fisurada, de color grisáceo, fuertemente lenticelada. La corteza interna es rojiza, fibrosa, laminada, de tiras cortas, exudado acuoso. Su copa es aparasolada, de follaje denso y ramificación alterna.

148

La madera seca tiene una albura de color beige a marrón pálido con transición abrupta a duramen de color rojo amarillento. Es dura y pesada, con densidad básica alta de 0,78 g/cm<sup>3</sup>. Poros visibles a simple vista, medianos y muy pocos; la mayoría solitarios, algunos múltiples con contenido gomoso rojizo. Radios visibles. Grano recto.

Las hojas son alternas, compuestas, con sólo dos folíolos estrechamente oblongos, de ápice agudo, brillante por encima y opaco por debajo, con puntos translúcidos. Las flores son blancas, pequeñas y agrupadas en racimos o panículas que se encuentran en las partes sub-terminales o axilares de las ramas.

El fruto es una legumbre ovoide, indehiscente, leñosa, de color café oscuro con numerosas lenticelas pequeñas blancas. Mide entre 1,8 y 2,5 cm de ancho; 2,5 a 3,5 cm de largo y de 1,7 a 2,3 cm de grosor; contiene generalmente de 1 a 2 semillas, excepcionalmente 3, las cuales son aplanadas, ovoides, miden de 1,5 a 2,4 cm de ancho, de 1,7 a 2,7 cm de longitud y de 1 a 1,3 cm de grosor; tienen la cubierta seminal dura, de color marrón oscuro, están rodeadas por una pulpa harinosa, seca, de color amarillo pálido, la cual es comestible y altamente nutritiva y medicinal. Un kilogramo contiene entre 324 y 400 semillas.

## Aspectos ecológicos y distribución local

El algarrobillo se encuentra en la formación bosque húmedo tropical en alturas inferiores a 1.200 m, crece bien en suelos de textura arcillosa.

En el departamento de Antioquia se le encuentra, entre otros, en los municipios de Anorí, Maceo, Nechí y Segovia.

## Floración y fructificación

El algarrobillo tiene un período de floración muy definido entre los meses de septiembre y octubre, coincidiendo con la época de mayor precipitación. No todos los árboles florecen el mismo año.

Los frutos verdes se observan desde el mes de octubre completando su desarrollo y maduración entre marzo y abril (final de la temporada seca), esto es, de 6 a 7 meses después de la floración.



Sus *frutos* sirven de alimento a la fauna, especialmente a los ROEDORES (ARDILLAS, GUAGUAS).

### *Recolección y manejo de frutos y semillas*

Los frutos pueden colectarse directamente del suelo, preferiblemente recién caídos. La cosecha debe llevarse a cabo durante los meses de marzo y abril, período en el cual se presenta el mayor porcentaje de maduración y desprendimiento de frutos.

Para extraer las semillas se requiere quebrar el fruto con la ayuda de un martillo o una piedra. Para remover la pulpa harinosa se mezclan las semillas con arena húmeda y se maceran, otra forma que resulta efectiva pero más dispendiosa es raspar cada semilla con un cuchillo, este último método permite rescatar la pulpa para su posterior utilización; luego para eliminar los restos del arilo se lavan con agua corriente.

### *Almacenamiento de las semillas*

Para conservar las semillas hasta por seis meses, se recomienda almacenarlas en nevera o cuarto frío a temperaturas entre 4 y 7°C dentro de empaques herméticamente sellados. Semillas almacenadas durante 4 años bajo estas condiciones, no germinaron.

## Siembra y germinación

Aunque las semillas por su testa dura, aparentemente podrían necesitar tratamiento pre-germinativo, no lo requieren. Semillas puestas a germinar en arena, a plena exposición y sin ningún tratamiento, alcanzaron una potencia germinativa promedio del 50%, la germinación inició dos semanas después de la siembra y finalizó 13 días más tarde; mientras semillas que fueron sometidas a escarificación con papel de lija y posteriormente se hidrataron durante 5 días, sólo alcanzaron una potencia germinativa del 29%, iniciando 13 días después de la siembra y completándose diez días más tarde.

La germinación del algarrobillo es epigea y se presenta entre 13 y 15 días después de la siembra. Su capacidad germinativa en condiciones favorables varía entre 36 y 60%. Las plántulas muestran un rápido crecimiento, una semana después de la aparición de la radícula, la plántula ya mide más de 20 cm y los cotiledones entreabiertos dejan ver el primer par de hojas.

## Manejo de las plántulas

Para la propagación se debe utilizar arena o tierra mezclada con arena en proporción 2:1. Como las plántulas son de crecimiento rápido, se recomienda hacer el traslado a bolsa antes que las primeras hojas completen su desarrollo. Se les debe suministrar sombra parcial mientras permanecen en el vivero. El material se encontrará listo para trasplante en campo cuando alcance los 30 a 35 cm de altura, es decir, entre uno y dos meses después de haber germinado.

## Agentes dañinos

Hasta el momento no se ha observado ataque de plagas ni enfermedades.

## Usos generales

Sus frutos sirven de alimento a la fauna, especialmente a los roedores (ardillas, guaguas). La pulpa que recubre las semillas es un alimento muy nutritivo debido a su alta concentración de almidón y proteínas, es utilizado en la elaboración de bebidas y como concentrado para animales. Las raíces y el tronco producen, al igual que en el algarrobo, una resina llamada copal que se utiliza para la fabricación de barnices, inciensos y para usos medicinales. La corteza y las hojas tienen propiedades medicinales. Sus flores son melíferas. La madera es de excelente calidad y se utiliza en construcciones pesadas, puentes, barcos, traviesas para ferrocarril, pisos, artículos deportivos y muebles.

## Estado de conservación

**Categorización.** Ha sido categorizada por la UICN (2012) como con preocupación menor (LC). En Colombia está catalogada como (NT) Casi Amenazada (Cárdenas & Salinas, 2007).

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** El algarrobillo es una especie que además de que es escasa en la jurisdicción, la destrucción de los bosques donde medra está influyendo notablemente en la disminución de las pocas poblaciones que se tienen identificadas.

**Medidas de conservación implementadas.** En el año 2002 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación e inició la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Anorí y Nechí. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación.





# Fabaceae

*Platymiscium pinnatum* (Jacq.) Dugand.

GUAYACÁN TRÉBOL



## Características botánicas

El guayacán trébol es un árbol que alcanza hasta 30 m de altura y 90 cm de diámetro. El tronco es recto, cilíndrico, libre de ramas en los dos tercios de su fuste, sin espinas. La corteza externa es de color gris, con fisuras verticales que forman placas irregulares que se desprenden.

La madera es dura y de pesada a muy pesada, su peso específico varía entre 0,78 y 1 g/cm<sup>3</sup>, es de textura mediana, el grano es entrecruzado, brillo de alto a mediano. Es de difícil a moderadamente difícil de secar al aire libre y posee baja tendencia a torcerse o cuartearse. Es moderadamente difícil de trabajar con herramientas manuales. Es difícil de cepillar, lijar y tornear, no obstante se obtienen superficies con un excelente acabado. La albura es de color amarillo–blanquecino con transición abrupta a duramen de color marrón rojizo, tiene líneas oscuras de color púrpura. La madera es moderadamente resistente al ataque de hongos e insectos.

Las hojas son compuestas, opuestas, imparipinnadas con 3 a 7 folíolos opuestos en el raquis, ovados a elípticos, margen entero, ápice acuminado, base obtusa, estipulas deciduas. Tienen un fuerte olor a frijol cuando son maceradas.

La inflorescencia es una panícula axilar que mide hasta 17 cm de longitud, con numerosas flores pequeñas, pubescentes y de color amarillo fuerte; visitadas constantemente por abejas, mariposas y otros insectos.

El fruto es una legumbre aplanada, indehiscente, glabra, oblonga, de 7 a 9 cm de largo y de 2,6 a 3,7 cm de ancho, alada y membranosa, redondeada en el ápice, aguda en la base, inicialmente verde grisáceo, tornándose de color marrón claro al madurar. Contiene una sola semilla, aplanada, de forma arriñonada, de 22 a 28 mm de largo y de 11 a 14 mm de ancho, posee una testa delgada de consistencia papelosa de color café claro. Un kilogramo contiene entre 1.160 y 1.345 frutos con un contenido de humedad de 52%. Si se extrae la semilla se puede esperar que en un kilogramo se encuentren entre 1.890 y 2.392.

## Especies similares

*Lonchocarpus* y *Pterocarpus* tienen hojas y frutos muy parecidos, pero las hojas son alternas, y en *Platymiscium* las hojas son opuestas. También puede confundirse con plantas del género *Ormosia*, pero en *Ormosia* el fruto es una legumbre con semillas de color rojo o roji-negras, y en *Platymiscium* el fruto es una legumbre aplanada, alada y membranosa.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Es una especie heliófita que tolera suelos infértiles, crece bien tanto en climas secos como húmedos, desde el nivel del mar hasta 1.000 m, con precipitaciones entre 1.000 y 3.000 mm anuales. Se le encuentra en las formaciones vegetales: monte espinoso tropical (me-T), bosque seco tropical (bs-T) y bosque húmedo a muy húmedo tropical (bh-T, bmh-T), tanto en lomas como en terrenos planos bien drenados.

En el departamento de Antioquia se le ha reportado en los municipios de Mutatá, Fredonia, La Pintada, Santafé de Antioquia, San Jerónimo, Sopetrán y Liborina, entre otros.



Es una *especie heliófita* que tolera suelos infértiles. Por su capacidad para fijar nitrógeno y su resistencia a la sequía se recomienda en sistemas agroforestales y en restauración de ÁREAS DEGRADADAS.

## Floración y fructificación

Los árboles de guayacán trébol presentan un período de floración al año el cual se concentra durante los meses de enero y febrero, coincidiendo con la época de menor precipitación. Durante el período de floración los árboles pierden entre el 50 y el 80% de su follaje.

Los frutos se empiezan a observar al mes siguiente después de la floración y permanecen en el árbol durante todo el año. Su desarrollo y maduración es lento, tardan entre diez y doce meses, lo que significa que cuando los frutos están de colectar simultáneamente presentan flores para la nueva cosecha.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La recolección de frutos se debe hacer durante los meses de enero, febrero y marzo cuando pasan de una coloración verde a café verdosa.

La mejor forma de realizar la recolección es desde el piso con la ayuda de una podadora de extensión, cortando las ramitas en las cuales se encuentran los frutos maduros. Cuando la copa esté muy alta y sea difícil acceder a ella se debe escalar el árbol. Es recomendable antes de la recolección hacer una inspección al azar de los frutos para determinar si la semilla está bien formada, ya que es común encontrar frutos vanos, si éste al tacto se siente plano es porque no se formó la semilla y debe descartarse.

Una vez colectados los frutos se extienden un par de horas al sol y posteriormente se dejan a la sombra para que terminen de secar. La extracción de las semillas se debe hacer manualmente. En algunos casos se ha utilizado el fruto como unidad de siembra, simplemente se les recorta el ala para ocupar menos espacio en el germinador.

## Almacenamiento de las semillas

No se recomienda almacenar las semillas desnudas sino conservar el fruto completo. Frutos almacenados durante 3 meses a condiciones medioambientales de 17°C en costales de fibra y en cuarto oscuro, mostraron una germinación de 42% cuando se sembraron en arena; esto muestra una reducción media del 48% en la capacidad germinativa al compararse con la germinación de frutos frescos (84%). Semillas desnudas almacenadas durante 3 meses en cuarto frío (7-10 °C) y en nevera (4 °C) no germinaron, por el contrario presentaron una alta infestación por hongos.

## Siembra y germinación

Las semillas de guayacán trébol no requieren ningún tratamiento pre-germinativo. Cuando se siembra el fruto fresco, esto es la semilla con el ala recortada, se obtiene una germinación entre 40 y 88%. Cuando se utiliza la semilla desnuda se puede alcanzar una germinación entre el 84 y el 96%.

En un ensayo en el cual se separaron los frutos por color café y amarillo, y fueron puestos a germinar en arena y mezcla de tierra y arena (proporción 2:1), tanto en luz como en oscuridad, se encontró que el color de los frutos no influyó en los resultados finales, aunque los frutos café germinaron en promedio 4% más que los amarillos. La germinación más baja se obtuvo en frutos sembrados en mezcla de tierra y arena a plena exposición (66%, en promedio) y la más alta se alcanzó cuando se sembraron en mezcla de tierra y arena en condiciones de oscuridad (88%, en promedio). En todos los casos la germinación inició veinte días después de la siembra y finalizó

veinticinco días más tarde. De esta experiencia se puede concluir que las semillas de guayacán trébol son no fotoblásticas, es decir, que no requieren de la luz para germinar, tampoco requiere tratamiento pre-germinativo.

La germinación es de tipo epigea, e inicia entre 6 y 13 días después de la siembra, cuando se utiliza semilla desnuda y de 11 a 20 días cuando se siembra el fruto con el ala recortada.

## Manejo de las plántulas

La propagación se realiza utilizando arena o tierra mezclada con arena en proporción 2:1. Las plántulas se trasladan a bolsa una vez aparezca el primer par de hojas. No requieren sombra, aunque se les puede proporcionar una vez estén en bolsa y retirársela gradualmente. El material estará listo para el trasplante en campo una vez hayan alcanzado los 30 cm de altura, esto es, entre 5 y 6 meses de estadía en el vivero. Inicialmente presentan crecimiento lento.

## Agentes dañinos

Algunas plántulas han sido afectadas por *damping off*. También se ha reportado la presencia del hongo *Fusarium roseum* en el follaje de árboles adultos.

## Usos generales

Las flores son melíferas. Por su capacidad para fijar nitrógeno y su resistencia a la sequía se recomienda en sistemas agroforestales y en restauración de áreas degradadas. La madera es utilizada en construcciones pesadas, ebanistería, carpintería, pisos, quillas de barcos, tornería fina, acabados interiores, chapas decorativas, muebles y gabinetes de lujo. Se ha utilizado en la elaboración de instrumentos musicales, tacos de billar, elementos deportivos y artesanías.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido valorada por la UICN. En Colombia no tiene ningún estado de amenaza. En Costa Rica se encuentra catalogada como en peligro de extinción y tiene vedado su aprovechamiento (Jiménez, 1999).

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** La transformación y degradación de los pocos relictos de bosque que aún quedan y que sirven de hábitat natural a esta especie, así como el aprovechamiento exhaustivo de su madera ha ido provocando la disminución de sus poblaciones.

**Medidas de conservación implementadas.** En el año 2000 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación e inició la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Liborina y La Pintada. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. Adicionalmente, en el vivero corporativo, ha producido numerosas plántulas que han sido sembradas en diferentes municipios de la jurisdicción.



# Fagaceae

*Quercus humboldtii* Bonpl.

ROBLE DE TIERRA FRÍA



☞ SINÓNIMOS. *Erythrobalanus humboldtii* (Bonpl.) O.Schwarz, *Erythrobalanus lindenii* (A.DC.) O.Schwarz, *Erythrobalanus tolimensis* (Bonpl.) O.Schwarz, *Quercus almaguerensis* Bonpl., *Quercus humboldtii* Kotschy ex A.DC., *Quercus humboldtii* var. *Lehmanniana*, *Quercus lindenii* A.DC., *Quercus tolimensis* Bonpl.

## Características botánicas

Es un árbol de gran porte que alcanza hasta 30 m de altura y 1 m de diámetro. Posee un tronco único y libre de ramas por lo menos los primeros 4 a 5 m, su copa es amplia y redondeada. La corteza externa es de color negruzco, rugosa y algunas veces agrietada.

La madera es dura y pesada (0,97 g/cm<sup>3</sup> de peso específico). Duramen de color amarillo oscuro; la albura es de color más claro. En los cortes longitudinales, los radios son muy notorios y tienen un color marrón claro. Grano recto. Textura gruesa. Veteado acentuado por los radios conspicuos. Lustre bajo. Olor y sabor no distintivos. Fácil de trabajar. Resistente a la pudrición en contacto con el suelo.

Las hojas son simples, alternas, espiraladas, borde entero, lámina lanceolada, coriácea y delgada; ápice agudo o largamente acuminado, base aguda a cuneada. Haz glabro y un poco lustroso. Se agrupan al final de las ramas.

Flores unisexuales de color crema. Las masculinas se disponen en amentos péndulos de 8 a 15 cm de largo, poseen numerosos estambres, cada estambre con dos sacos polínicos. Las femeninas en amentos cortos de 1 cm de largo, poseen cáliz cuculiforme, que una vez formado el fruto lo recubre en forma parcial.

El fruto es una bellota o nuez de forma redondeada a ovoide, de color café claro, mide de 2 a 4 cm de largo, por 2 a 2,5 cm de ancho. Está incluida dentro de una cúpula escamosa de la mitad a una tercera parte de su longitud. La semilla posee una testa de color café claro, lisa. El embrión es recto, de posición basal, color crema. Tiene dos cotiledones grandes y gruesos. Un kilogramo contiene entre 60 y 150 semillas.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Crece formando asociaciones casi homogéneas conocidas como robledales. Se distribuye desde los 1.500 hasta los 3.200 m, pero es más abundante a partir de los 2.200 m. Se le encuentra generalmente en las formaciones de bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), bosque húmedo montano bajo (bh-MB) y bosque húmedo montano (bh-M). Se desarrolla bien en suelos poco profundos, relativamente sueltos y con una capa gruesa de humus, sin embargo tolera suelos degradados y casi estériles. Es considerada una especie heliófita, ya que presenta una exigencia alta de luz en las primeras etapas de crecimiento.

En el departamento de Antioquia se le encuentra en los municipios de Andes, Angostura, Belmira, El Retiro, Frontino, Guarne, Jericó, La Ceja, Liborina, Medellín, San Andrés de Cuerquia, Santa Rosa de Osos, Támesis y Urrao, entre otros.

## Floración y fructificación

El comportamiento fenológico de esta especie varía de un lugar a otro, hasta el punto que hay sitios en los cuales los eventos reproductivos se dan en intervalos de dos y tres años. Los árboles de roble presentan períodos de floración muy variables, mientras en unos sitios la floración se concentra durante los meses de noviembre y diciembre, en otros se extiende de enero a junio. Esta fenofase no tiene relación directa con las épocas de mayor o menor precipitación.

Los frutos verdes empiezan a notarse dos meses después de iniciarse la floración. Estos se registran principalmente de febrero a septiembre y de marzo a octubre, dependiendo de la época en la cual hayan florecido. El desarrollo de los frutos es un proceso que tarda entre 6 y 7 meses. A partir de julio se empiezan a observar los primeros frutos maduros. La principal señal de madurez es cuando éstos empiezan a caer del árbol, por tanto, para la recolección se debe escoger el momento en el cual la mayoría de ellos se encuentren en el piso.

## *Recolección y manejo de frutos y semillas*

De acuerdo con la información que se ha registrado, la cosecha de los frutos se puede llevar a cabo, en algunos sitios, entre julio y noviembre, y en otros, hasta el mes de marzo. Se recomienda recolectarlos del suelo en un radio igual a la copa del árbol, una vez que estos han caído de manera natural. Para facilitar esta actividad y mejorar la eficiencia se debe limpiar el suelo de vegetación y residuos, incluidos frutos antiguos o caídos prematuramente y/o extender costales o lonas para que caigan en ellas las semillas. Los frutos viables deben recogerse lo antes posible para evitar daños o pérdidas por insectos, roedores u hongos. La recolección directamente del árbol no se recomienda en esta especie, ya que, generalmente los frutos así cosechados no han completado su desarrollo y presentan un poder germinativo bajo.

Se recomienda un leve secado al aire bajo techo, el cual permite no sólo separar los frutos del involucro que los recubre, sino secar ligeramente las semillas para posteriormente sembrarlas o almacenarlas con un contenido de humedad relativamente alto, ya que de lo contrario perderían viabilidad.

## *Almacenamiento de las semillas*

Las semillas de roble no toleran almacenamiento por largos períodos, por lo que se recomiendan sembrarlas en el menor tiempo posible. Semillas almacenadas (dentro de un costal de fique) durante un mes en cuarto frío, a temperaturas que oscilan entre 7 y 10 °C, sólo alcanzaron una potencia germinativa de 21%, la cual inició 26 días después de la siembra y se completó un mes después. Es posible guardarlas por menos de 4 meses en tulas de lona o costales con arena, aserrín o musgo húmedo, en cuarto frío o nevera a temperaturas entre 4 y 10 °C.

## *Siembra y germinación*

Cuando las semillas están frescas su capacidad germinativa inicial es elevada. No requiere tratamientos pre-germinativos. Es importante cuidar la posición en la que se coloca la semilla, de tal forma que la punta de ésta sea la que quede en contacto con el sustrato, pues es por allí por donde emergerá la raíz.

La germinación es hipógea, se inicia de 22 a 30 días después de la siembra y se completa 18 días más tarde. La potencia germinativa de semillas frescas sembradas en un sustrato de mezcla de tierra y arena (proporción 2:1), a plena exposición, varía entre 60 y 90%.

## *Manejo de las plántulas*

La propagación puede llevarse a cabo directamente en las eras del vivero o en bolsa, utilizando mezcla de tierra y arena como sustrato. Es indispensable recolectar sustrato de áreas aledañas a los árboles semilleros, ya que esta especie presenta asociación con ectomicorrizas que favorecen el desarrollo de las plántulas.





Flor masculina



Flor femenina

Crece formando asociaciones casi *homogéneas* conocidas como robledales. Es considerada una especie heliófita, ya que presenta una exigencia ALTA DE LUZ en las primeras etapas de crecimiento.

Cuando las plantas superan los 30 cm de altura se considera que están listas para la plantación, esto es pasados 3 a 4 meses de permanencia en el vivero.

## Agentes dañinos

Las semillas de roble pueden ser seriamente atacadas por larvas de un curculiónido, las cuales penetran las semillas en estados juveniles. En el vivero las plántulas son susceptibles al ataque de hongos del genero *Pestalotia* que causan necrosis y muerte del follaje. Las hojas de árboles adultos pueden verse afectadas por una roya (*Cronartium quercuum* (Berk)). La acción combinada de escolitidos y el hongo *Ceratocystis fagacearum* son causantes de muerte descendente.

## Usos generales

Su madera es utilizada en ebanistería, construcción, estacones, mangos de herramientas, pisos y cercas. Es usada en la elaboración de artesanías, toneles y también para leña y carbón vegetal. Los frutos tiernos sirven de alimento para la fauna. La corteza es rica en taninos para el tratamiento de pieles. La especie se utiliza en la protección de la ribera de ríos y quebradas.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluado por la UICN. En Colombia el roble está catalogado como (VU) Vulnerable (Cárdenas & Salinas, 2007; Resolución 383 de 2010 del MAVDT).

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie que no obstante tener una amplia distribución y encontrarse abundantemente en algunas zonas, ha sufrido bajas sensibles en sus poblaciones naturales debido a la sobreexplotación.

**Medidas de conservación implementadas.** Desde el año 1974 el INDERENA, mediante Resolución 0316, estableció la veda indefinida para toda clase de uso y aprovechamiento de las poblaciones silvestres en todo el territorio nacional; posteriormente, a nivel regional, Corantioquia prohíbe su aprovechamiento y veda su explotación mediante la Resolución 03183 de 2000; finalmente, mediante Resolución 096 de 2006, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial resuelve establecer en todo el territorio nacional y por tiempo indefinido, la veda para el aprovechamiento forestal del roble.

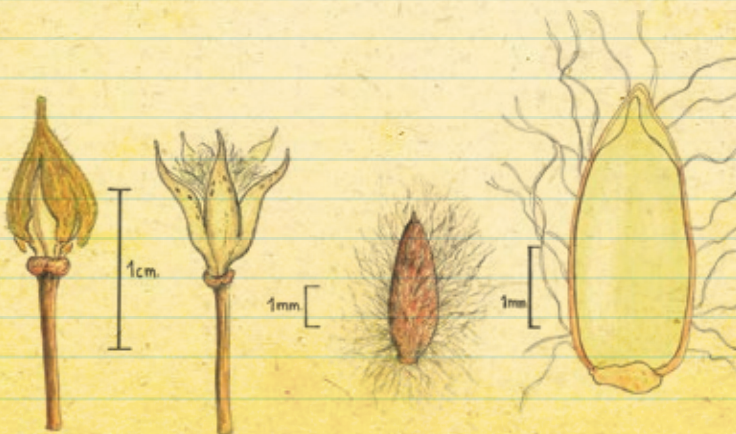
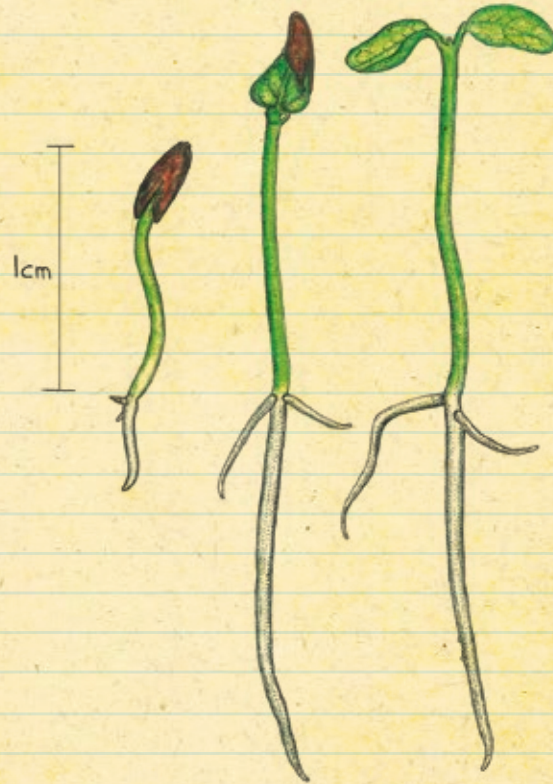
Como medidas complementarias, en el año 2000 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación e inició la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Andes, Angostura, Belmira, Caldas, Jericó, Liborina, Medellín y Támesis. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. En el año 2002 lo estableció en una parcela de conservación en la finca La Trocha, predio propiedad de La Corporación y el municipio de Pueblo Rico, ubicado a 1.800 msnm. El roble mostró, 6 años después de su establecimiento, un incremento medio anual (IMA) en altura de 109,7 cm. Adicionalmente, en el año 2004 se incluyó en la parcela de conservación establecida en La Estación Biodiversidad de Piedras Blancas (corregimiento de Santa Elena), a 2.400 msnm; allí a los 8 años de edad, se registró un IMA de 38,9 cm/año. En el 2007 se incluyó en otra parcela de conservación mixta establecida en la finca "La Esperanza" propiedad de la Reforestadora El Guásimo, en el municipio de Angostura, a 2.540 msnm. Allí a los 2 años de edad se registró un IMA de 24,3 cm. En el año 2010 se sembraron algunos árboles en la parcela mixta de conservación que se estableció en predios de COMFAMA- Parque Arví, allí al año de sembradas se registró un IMA de 56,4 cm. Adicional a lo anterior, en el vivero de la Estación Biodiversidad de Piedras Blancas se producen centenares de plántulas que son sembradas en diferentes municipios.



# Hernandiaceae

*Macrohasseltia macroterantha*  
Standl. & L.O. Williams

CHAQUIRO AMARGO



## Características botánicas

Es un árbol dominante. Posee fuste cilíndrico, recto y limpio de ramas, alcanza alturas superiores a 30 m y diámetros entre 40 y 65 cm. La copa es angosta y sus ramas jóvenes son delgadas. Su corteza es rugosa o escamosa de color amarillento a pardo grisáceo y de sabor amargo, de donde deriva su nombre.

162

La madera es medianamente pesada, su densidad básica varía entre 0,58 y 0,73 g/cm<sup>3</sup>, es dura y de alta resistencia. Es Moderadamente fácil de aserrar y trabajar con maquinaria tradicional. Su grano entrecruzado dificulta el cepillado, sin embargo es buena para el moldurado, taladrado, torneado y lijado. Para facilitar el uso de clavos y tornillos y evitar que la madera se raje se recomienda perforar antes de introducirlos. Presenta un color amarillento a blanquecino y no se diferencia fácilmente la albura del duramen. Es altamente resistente al ataque de termitas y a la pudrición pero muy susceptible a la mancha azul. El aserrín del cepillado y lijado es irritante por lo que se requiere usar mascarilla.

Las hojas son simples, alternas oblongo lanceoladas u ovado oblongas, Lustrosas, verdes en el haz, blancas o gris pálidas en el envés. Con el borde levemente aserrado y glándulas en cada diente.

Las flores son bisexuales, de color blanco, sin pétalos, con 5 a 6 sépalos, numerosos estambres. Se disponen en inflorescencias axilares o sub-terminales.

El fruto es una cápsula septicida de dehiscencia longitudinal, la cual es realizada por 5 valvas de color amarillo ocre, en su interior están alojadas las semillas que vienen cubiertas por una lana de color blanco que facilita su dispersión por el viento. El fruto, que contiene entre una y 10 semillas, mide aproximadamente 12,9 mm de longitud. Las semillas de color café claro tienen forma piri-forme, miden aproximadamente 3,4 mm de longitud y 1,3 mm de ancho. Un kilogramo contiene de 447.367 a 526.315 semillas.

## Aspectos ecológicos y distribución local

El chaquiro amargo crece en sitios húmedos pero bien drenados cerca de fuentes de agua. Se desarrolla en suelos arcillosos de textura media a pesada. Se distribuye principalmente en alturas que van de 100 a 1.600 m, con precipitaciones superiores a 2.000 mm y temperaturas de 18 a 24 °C. Se le encuentra en la vereda Santa Gertrudis (Municipio de Anorí) en el departamento de Antioquia.

## Floración y fructificación

Los árboles presentan un período de floración al año el cual se concentra durante los meses de mayo a julio, coincidiendo con la época de mayor precipitación. Las flores aparecen simultáneamente con el brote de hojas.

Los frutos emergen en las puntas de las ramas, se observan desde el mes de mayo hasta noviembre, mostrando su mayor pico en los meses de julio y agosto. El período de fructificación varía un poco de año en año. Los frutos maduran de cuatro a cinco meses después de la floración.



Es un árbol de *gran porte* que sobresale en los estratos más ALTOS del bosque.

### *Recolección y manejo de frutos y semillas*

La recolección de los frutos debe llevarse a cabo durante los meses de septiembre a diciembre, momento en el cual la mayoría de ellos han empezado a hacer la dehiscencia. La cosecha se debe hacer directamente del árbol, utilizando para ello un medio de escalado seguro que no maltrate la corteza.

Una vez se colectan los frutos y con el fin de extraer la semilla, se pueden poner al sol durante 2 horas, aproximadamente, o hasta que hagan dehiscencia. Se recomienda cubrir los frutos con un cedazo fino para evitar que las semillas se dispersen.

## Almacenamiento de las semillas

Las semillas no se dejan conservar por mucho tiempo, a temperatura ambiente pierden completamente la viabilidad en menos de un mes. Almacenadas en nevera a 4 °C presentan a los dos meses una germinación entre 2,5 y 6,3% cuando son sembradas en un sustrato de tierra y arena (Proporción 2:1).

164

## Siembra y germinación

Aunque las semillas de esta especie no requieren tratamiento pre-germinativo, para obtener porcentajes de germinación altos, superiores al 90%, se recomienda sembrarlas frescas, esto es, inmediatamente después de la recolección. Semillas que llevaban un par de semanas después de su cosecha puestas a germinar en papel absorbente alcanzaron una potencia germinativa del 50%. La germinación del chaquiro amargo es epigea, ocurre entre 7 y 9 días después de la siembra, mostrando su máximo en el día 13.

## Manejo de las plántulas

Para la propagación se puede utilizar tierra mezclada con arena en proporción 2:1. Las plántulas inicialmente crecen muy lento y no soportan la plena exposición por lo que se recomienda suministrar sombra parcial mientras permanecen en el vivero. El material se encontrará listo para trasplante en campo cuando alcance los 20 a 25 cm de altura, es decir, entre seis y ocho meses después de haber germinado.

## Agentes dañinos

Hasta el momento no se ha observado ataque de plagas ni enfermedades en las semillas, sin embargo, en árboles adultos se ha presentado la defoliación completa por el ataque de hormigas que consumen sus hojas.

## Usos generales

La madera de esta especie se utiliza para pisos, vigas, durmientes de ferrocarril, construcción en general, mangos para herramientas e implementos deportivos. También se utiliza para gabinetes, muebles finos o partes visibles de estos, puertas, ventanas, chapas decorativas y contrachapados, barcos, botes, artesanías y carpintería en general.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluado por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es un árbol de gran porte que sobresale en los estratos más altos del bosque y aunque no se reporta en ninguna categoría de amenaza, su preferencia por áreas bien conservadas, su alta demanda como maderable y la destrucción de su hábitat, están afectando negativamente sus poblaciones.

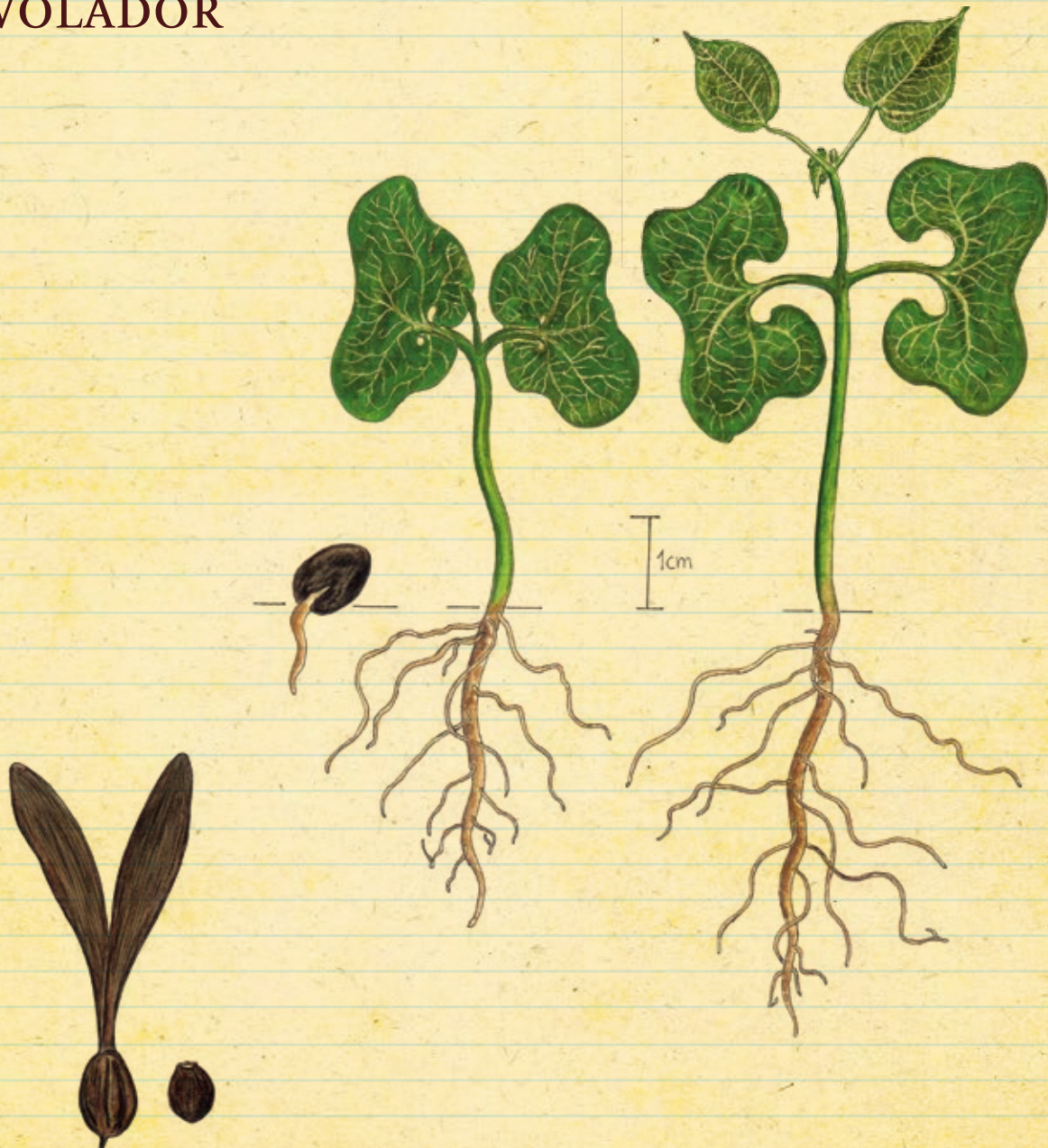
**Medidas de conservación implementadas.** En el año 2000 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación e inició la búsqueda de fuentes semilleras en el municipio de Anorí. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos, desarrolló el protocolo de propagación y llevó a cabo la producción de plántulas en el vivero de la Estación Biodiversidad de Piedras Blancas.



# Hernandiaceae

*Gyrocarpus americanus* Jacq.

**VOLADOR**



## Características botánicas

Árbol pionero que alcanza entre 20 y 30 metros de altura, aunque es usual encontrar individuos que solo miden de 10 a 16 metros. Copa redondeada por la tendencia a ramificar desde muy abajo. Ramas torcidas y quebradizas. Corteza lisa de color gris claro, con jugo cáustico. Madera blanda, liviana y poco resistente; de color blanco con tintes grises; grano que varía de recto a irregular. Fácil trabajabilidad.

Hojas simples, alternas, enteras o trilobuladas, de ovadas a orbiculares, con pecíolos largos eventualmente pubescentes; agrupadas al final de las ramas; haz verde oscuro y envés verde claro.

Flores pequeñas, cuando están en botón son de una coloración verde pálido y no es fácil diferenciarlas individualmente, pero a medida que se van desarrollando se tornan de color amarillo crema y se pueden distinguir las flores femeninas de las masculinas, están agrupadas en panículas terminales ramificadas. El fruto es una sámara dura, leñosa, con base redonda que mide entre 1,7 y 2,1 cm de largo y de 1,3 a 1,6 cm de diámetro; posee 2 alas de 10,7 a 12,7 cm de longitud, las cuales son angostas en la base y más anchas y redondeadas hacia el ápice. Cada fruto contiene una sola semilla que mide entre 1,2 y 1,3 cm de largo y de 1,0 a 1,1 cm de diámetro. Un kilogramo contiene entre 1.735 y 1.816 semillas

## Especies similares

Por el parecido de las hojas se puede confundir con *Heliocarpus americanus*, pero en ésta los bordes de los lóbulos de la hoja son dentados y los frutos son pequeños y cubiertos de pelos en la superficie exterior.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Esta especie se encuentra principalmente en el bosque seco, crece bien en suelos de arenosos a pedregosos, con buen drenaje, levemente ácidos a alcalinos y con pendientes de leve a fuertes. Se distribuye principalmente en alturas que van de 0 a 700 msnm. Es común en claros, bosques fuertemente intervenidos y secundarios y al borde de carreteras y potreros.

En el departamento de Antioquia se le ha encontrado en los municipios de Caramanta, Olaya, Santa fe de Antioquia y Sopetrán, entre otros.

## Floración y fructificación

La floración es abundante y sincrónica; se concentra principalmente durante los meses de noviembre a enero, es decir, al final de la segunda temporada anual de lluvias en la zona de distribución y al inicio de los meses más secos del año. Para pasar de botón a flor abierta tardan aproximadamente 30 días. Pese a que las flores tienen un color poco vistoso, es posible diferenciar la especie con facilidad debido a que, simultáneamente con la floración, pierde completamente sus hojas.

Los frutos empiezan a hacer su aparición en enero y su desarrollo y madurez tarda poco más de sesenta días, tiempo en el cual pasan de una coloración verde a café oscuro. La cosecha de los frutos maduros debe hacerse en el momento de mayor concentración de ellos y antes que inicien su dispersión, esto es, durante los meses de abril y mayo, coincidiendo con el aumento en la precipitación.





ES UN ÁRBOL PIONERO. Común en claros, bosques fuertemente intervenidos y secundarios y al borde de carreteras y potreros.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La recolección de frutos se debe hacer, como ya se indicó, durante los meses de abril y mayo, momento en el cual se observa la mayor cantidad de frutos maduros.

La mejor forma de realizar la recolección es desde el piso con la ayuda de una podadora de extensión cortando las ramitas en las cuales se encuentran los frutos maduros. Cuando la copa esté muy alta y sea difícil acceder a ella se debe escalar el árbol.

Una vez colectados los frutos se extienden un par de horas al sol y posteriormente se dejan a la sombra para que terminen de secar. Las alas se deben retirar manualmente y la mejor forma de hacerlo es frotando los frutos sobre mallas.

## Almacenamiento de semillas

Los frutos almacenados a temperatura ambiente (12-18 °C) van perdiendo paulatinamente la viabilidad, esto se evidenció en un ensayo en el cual las semillas permanecieron almacenadas durante 20 y 32 meses en bolsa plástica sellada y en un cuarto oscuro. Al ponerlas a germinar en arena se obtuvieron porcentajes de 63 y 44%, respectivamente, lo que significó una reducción del 33% y 53% en la capacidad germinativa al compararse con la germinación promedia de frutos frescos que fue de 94%.

## Siembra y germinación

Las semillas de esta especie no requieren tratamiento pre-germinativo. Semillas frescas hidratadas durante 24 horas puestas a germinar en arena y en una mezcla de tierra y arena (proporción 2:1), obtuvieron porcentajes de germinación de 82 y 85%, respectivamente, mientras semillas sin ningún tratamiento alcanzaron una potencia germinativa de 94% cuando se sembraron en arena y 81% en la mezcla de tierra y arena.

La germinación es epigea, se inicia entre 8 y 10 días después de la siembra completándose 15 días más tarde. La capacidad germinativa de semillas frescas varía entre 85 y 100%.

## Manejo de las plántulas

La propagación se realiza utilizando arena o tierra mezclada con arena en proporción 2:1. Las plántulas se trasladan a bolsa una vez aparezca el primer par de hojas. No requieren sombra, aunque se les puede proporcionar una vez estén en bolsa y retirársela gradualmente. El material estará listo para el trasplante en campo una vez hayan alcanzado los 30 cm de altura, esto es, entre 5 y 6 meses de estadía en el vivero.

## Agentes dañinos

Hasta el momento no se han observado plagas ni enfermedades. Los vientos fuertes y la presencia de ganado cerca de los árboles pueden producir daños en ramas y tallo.

## Usos generales

La madera es empleada para la construcción de cajas para embalaje, cofres, artículos torneados, tambores, juguetes, palillos para fósforos y pulpa para papel.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie que en el pasado tuvo una amplia distribución, pero que en la actualidad ha venido disminuyendo sus poblaciones debido a la extracción que se hace de los árboles para la elaboración de tambores e instrumentos musicales.

**Medidas de conservación implementadas.** En el año 2005 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación e inició la búsqueda de fuentes semilleras en el municipio de Olaya. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos, desarrolló el protocolo de propagación y llevó a cabo la producción de plántulas en el vivero de la Estación Biodiversidad de Piedras Blancas.





# Humiriaceae

*Humiriastrum colombianum* (Cuatrec.) Cuatrec.

ACEITUNO



 SINÓNIMO. *Sacoglottis excelsa* var. *colombiana* Cuatrec.

## Características botánicas

El aceituno es un árbol grande que, en ecosistemas naturales, puede alcanzar hasta 30 m de altura y de 50 a 60 cm de diámetro. El tallo es recto y cilíndrico, sin bambas; presenta una corteza pardo-rojiza, con grandes escamas que se desprenden. La madera es de coloración pardo-rojiza cuando está verde y pardo-anaranjado en condición seca, muy dura, pesada y fácil de trabajar, con un peso específico de 0,87 g/cm<sup>3</sup>. Presenta una ligera diferenciación de anillos de crecimiento y poros visibles a simple vista.

Las hojas de esta especie son simples, alternas, glabras, con un pecíolo corto; tienen forma elíptica a ovado-elíptica, abruptamente cuneadas en la base y abruptamente acuminadas en el ápice; el borde es crenado. Las dimensiones de la lamina foliar oscilan entre 4 y 7 cm de largo por 1,5 a 4 cm de ancho. Presenta nervaduras secundarias prominentes y muy notorias por el envés.

Las flores son pequeñas y de color verdoso, estas se encuentran formando pequeñas panículas axilares y terminales.

El fruto es una drupa elipsoide, carnosa, de unos 13 a 15 mm de largo y de 3,5 a 5 mm de diámetro. Inicialmente es de color verde y se torna morado oscuro al madurar. Cada fruto contiene un cuesco leñoso con una sola semilla en su interior.

Las semillas vienen cubiertas por restos del mesocarpo seco, deshidratado, de consistencia esponjosa. El endocarpo es cactáceo y fibroso. El eje embrionario tiene una longitud de 13 mm y un ancho de 3,3 mm; el embrión es lineal; los cotiledones son lanceolados y espatulados; el endospermo es de color blanco brillante. Las semillas tienen una pureza del 90% y un contenido de humedad del 30%. El peso de 1.000 semillas oscila entre 2.882 y 2.985 gramos y en un kilo se pueden contar entre 335 y 347 semillas.

## Aspectos ecológicos y distribución local

El aceituno se encuentra por lo general en el bosque húmedo tropical (bh – T) creciendo por debajo de los 800 m. Es una especie típica del bosque primario que en sus primeras etapas de desarrollo tolera la sombra.

En Colombia se le encuentra en la región del Magdalena medio, el Bajo cauca y la región Pacífica. En Antioquia se ha reportado en los municipios de Cáceres, Caucasia y Anorí, entre otros.

## Floración y fructificación

Los árboles de aceituno florecen generalmente durante los meses de agosto, septiembre y octubre, coincidiendo con la temporada de lluvias.

Los frutos verdes inician su aparición en el mes de octubre y se observan, en mayor proporción, hasta diciembre. A partir del mes de enero ya se observan algunos frutos maduros, los cuales se tornan de color morado oscuro y empiezan a caer del árbol. El proceso de desarrollo y maduración tarda de 6 a 7 meses.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La recolección de los frutos se puede hacer principalmente durante los meses de febrero, marzo y abril, tiempo durante el cual se presenta la mayor concentración de ellos, coincidiendo con la

temporada más seca del año y el inicio de la época de lluvias. Los frutos del aceituno cuando maduran se ponen de un color morado oscuro y caen al suelo, de donde se pueden recolectar directamente. Se debe tener cuidado de escoger aquellos que estén en buen estado, sin presencia de hongos ni de insectos.

Luego de la recolección en campo se llevan al sitio de procesamiento, se ponen a remojar en agua por unas horas, se maceran y posteriormente se lavan hasta retirar la pulpa completamente. En este momento se hace una segunda selección y, las semillas que estén en buen estado, se ponen a secar en un sitio bajo sombra y aireado. Se puede hacer una desinfección de la superficie de las semillas sumergiéndolas en Hipoclorito de Sodio diluido en 100 partes de agua durante un tiempo de 10 a 15 minutos, para posteriormente almacenarlas o sembrarlas.

## *Almacenamiento de las semillas*

Las semillas de aceituno no se dejan almacenar por más de 2 meses a temperatura ambiente, sin embargo, pueden conservarse viables hasta por 5 meses en aserrín húmedo.

## *Siembra y germinación*

Las semillas de aceituno, a pesar de que su germinación es muy lenta, no parecen requerir tratamiento pre-germinativo, ya que semillas hidratadas durante 72 horas obtuvieron porcentajes de germinación muy semejantes a las que no se hidrataron. El despulpado es necesario. Semillas a las que no se les quitó la pulpa, sembradas a plena exposición y utilizando mezcla de tierra y arena (proporción 2:1) empezaron a germinar 178 días después de la siembra y obtuvieron una potencia germinativa de 26%, mientras semillas sin pulpa bajo las mismas condiciones, iniciaron su germinación 51 días antes y alcanzaron un 40%.

Para la propagación de esta especie se requiere de un sustrato que permita una buena aireación y retención de humedad, el más recomendable es tierra mezclada con arena en proporción 2:1, los porcentajes de germinación obtenidos en este sustrato versus los logrados en arena sola así lo demuestran. Semillas sin hidratar, sembradas en arena a plena exposición alcanzaron tan sólo un 8% de germinación, mientras las sembradas en la mezcla de tierra y arena lograron un 40%.

Las semillas de esta especie son fotoblásticas, es decir que requieren de la luz para germinar. La germinación es de tipo hipogea. Se inicia entre 127 y 293 días después de la siembra, dependiendo del sustrato utilizado, y se completa varios meses después.

## *Manejo de las plántulas*

Las plántulas de Aceituno presentan un crecimiento relativamente rápido al comienzo. Recién germinadas son de color casi blanco y pueden demorarse entre 1 o 2 semanas en tornarse de color verde; en este periodo son especialmente susceptibles a la desecación. El material se puede propagar directamente en las bolsas, o también en germinadores o camas para un posterior trasplante a bolsas.

Las plántulas se deben mantener en condiciones cálidas, con una condición de humedad adecuada y en semisombra; en estas condiciones el material puede demorarse entre 6 meses y un año para alcanzar la altura adecuada para ser llevado a campo.



Es una especie típica del BOSQUE PRIMARIO que en sus primeras etapas de desarrollo tolera *la sombra*.

## Agentes dañinos

Hasta el momento no se han reportado plagas ni enfermedades que afectan esta especie. Sin embargo, es necesario hacer un tratamiento preventivo para evitar la contaminación de hongos patógenos por efecto de los residuos de pulpa que quedan en la superficie de los cuescos después de procesar los frutos.

Algunas de las medidas que se pueden tomar son: esterilización del sustrato con agua caliente o solarización; hacer una desinfección de la superficie de las semillas sumergiéndolas durante 5 a 10 minutos en una solución de 1 parte de Hipoclorito de Sodio en 100 partes de agua; y en caso de persistir el ataque de patógenos, se pueden usar fungicidas orgánicos o químicos de baja toxicidad, tomando las precauciones necesarias.

## Usos generales

El aceituno es una especie de alto valor comercial; se puede utilizar para carpintería en general, traviesas, construcciones pesadas, pisos, para elementos torneados, entre otros.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie escasa y de madera valiosa que crece en zonas de alta explotación maderera, lo que sin duda la pone en una situación de vulnerabilidad.

**Medidas de conservación implementadas.** Esta especie fue vedada por Corantioquia, prohibiendo su uso y aprovechamiento en toda la jurisdicción según Resolución 10194 del 10 de abril de 2008. Adicionalmente, En el año 2001 La Corporación incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en el municipio de Anorí. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación.






Juglandaceae

*Juglans neotropica* Diels.

CEDRO NEGRO



 SINÓNIMOS. *Juglans colombiensis* Dode, Bull; *Juglans honorei* Dode, Bull; *Juglans andina* Triana ex Pérez-Arbeláez; *Juglans granatensis* Linden; *Juglans equatorensis* Linden.

## Características botánicas

Es un árbol de porte alto, tronco recto y cilíndrico, alcanza hasta 35 m de altura y 90 cm de diámetro. La corteza en su parte externa es gruesa, áspera y con fisuras longitudinales, de color gris oscuro. La corteza interna es amarillo-verdosa, se desprende en tiras lisas o placas rectangulares de 2 a 3 cm de grosor, es fibrosa, rica en contenido tánico y de sabor agradable.

La madera es medianamente pesada, su densidad básica varía entre 0,63 y 0,66 g/cm<sup>3</sup>, es de textura fina, homogénea y suave. Se deja tallar y moldear con facilidad, así mismo presenta buen agarre a tornillos y clavos. Posee una coloración parda a pardo-negrucza, duramen de color café oscuro, casi negro, con transición abrupta hacia albura de color crema. Tiene un olor característico, el cual se percibe con mayor facilidad cuando la madera está seca.

Las hojas son compuestas, alternas e imparipinnadas, grandes de hasta 60 cm de largo y 30 cm de ancho, con 9 a 17 folíolos lanceolados de 6 a 16 cm de largo y de 2,5 a 8 cm de ancho, redondeados o subcordados en la base, algunas veces oblicuos, borde aserrado, ápice acuminado, con superficie áspera y rugosa, coriáceos, presentan pelos simples rojizos en el haz, el envés, pecíolos y ramitas.

Las flores masculinas aparecen en las axilas de las cicatrices foliares de ramas del año anterior, son de tamaño muy reducido y de color verde amarillento, se agrupan en amentos péndulos largos. Las flores femeninas se disponen en amentos cortos, en pequeños grupos de cuatro a nueve flores, los cuales se ubican en el extremo de las ramas.

El fruto es una drupa redonda a semiesférica y ligeramente achatada en los extremos, el epicarpo o piel es gruesa y áspera, inicialmente de color verde que al madurar pasa de carmelito a pardo y por último a negro. Posee una sola nuez o semilla de forma cerebroide, oblonga, usualmente sin endospermo, con surcos profundos que la recorren en forma longitudinal. Su diámetro oscila entre 33 y 38 mm y su longitud va de 28 a 37 mm. Las semillas más grandes tienen un peso unitario entre 15 y 20 gramos mientras las pequeñas pesan de 8 a 9,5 gramos cada una. De acuerdo con esto, el número de semillas por kilogramo va de 54 a 118. El peso de 1.000 semillas varía entre 8.500 y 18.600 g, dependiendo de su tamaño y contenido de humedad.

## Aspectos ecológicos y distribución local

El cedro negro es una especie semi-heliófita que en sus estadios juveniles requiere medio sombra para su desarrollo. Se le encuentra de forma natural en alturas que van desde 1.600 a 2.800 m y precipitaciones de 800 a 2.000 mm al año. Crece bien en suelos profundos y bien drenados, con altos contenidos de materia orgánica y pH neutro a un poco ácido. No resiste fríos intensos ni heladas. Es susceptible a los vientos fuertes y no tolera suelos calcáreos, pesados ni mal drenados. La gran cantidad de tanino contenido en su hojarasca es un impedimento para que crezca vegetación a su alrededor.

En el departamento de Antioquia se le encuentra en los municipios de Olaya, Támesis, Jericó y Bolívar, entre otros.



Flor masculina

Flor femenina

Esta especie está *categorizada* por la UICN (2012) como EN PELIGRO (EN).

## Floración y fructificación

Esta especie florece una vez al año en forma muy sincrónica, todos los individuos lo hacen simultáneamente. El evento reproductivo se concentra en los meses de octubre, noviembre y diciembre, presentando su mayor pico en el mes de diciembre cuando está finalizando la época de lluvias. La floración femenina es un poco más lenta para formarse que la masculina apareciendo cuando los brotes de las hojas pasan de color rojizo a verde claro.

Los frutos verdes se observan principalmente entre los meses de diciembre y mayo y los maduros de mayo a junio. Durante este tiempo es común encontrar en el piso muchos frutos en diferentes estados de desarrollo que son abortados. Desde que empiezan a formarse hasta que maduran transcurren entre seis y siete meses.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La cosecha debe llevarse a cabo durante los meses de mayo y junio cuando la mayoría de los frutos han madurado. Para hacer el acopio más eficaz se extienden costales en el piso a todo lo ancho del diámetro de la copa con el fin de capturar los frutos maduros que van cayendo. Otra forma, ideal en el caso de árboles semilleros, es coleccionarlos directamente de las ramas para garantizar la procedencia y características de la semilla; sin embargo en esta especie puede no ser muy recomendable por cuanto se pueden coger frutos que no han alcanzado su punto óptimo de madurez, ya que uno de los indicadores de este estado es precisamente la caída. La recolección debe planificarse de tal manera que los frutos no permanezcan por mucho tiempo en contacto con el suelo pues son atacados tempranamente por descomponedores, además la semilla posee corta viabilidad en condiciones medioambientales.

Para la extracción de la semilla se debe retirar la pulpa, la forma más rudimentaria de hacerlo es manualmente con la ayuda de unas tenazas. Otro método que permite acelerar la descomposición de la carnosidad que recubre la semilla consiste en fermentar los frutos dejándolos en agua de 24 a 48 horas, luego se maceran separando así la semilla y limpiándola, posteriormente se lavan y se ponen a secar al sol durante un par de días.

Dada la alta variabilidad en el tamaño de las semillas y la incidencia de éste en los porcentajes de germinación, es aconsejable realizar una selección previa del material, de tal forma que sean las semillas más grandes o de tamaño medio las que se propaguen. Semillas pequeñas (peso unitario promedio 8,5 g) puestas a hidratar durante 30 días y sembradas en sustrato de tierra con arena en proporción 2:1, sólo alcanzaron 14% de germinación tres meses después de la siembra, mientras las semillas más grandes (peso unitario promedio 18,6 g) sembradas bajo las mismas condiciones obtuvieron una potencia germinativa del 90%.

## Almacenamiento de las semillas

Las condiciones morfológicas y fisiológicas de la semilla de cedro negro hacen que ésta requiera de bajas temperaturas de almacenamiento (5 a 8°C) y un ambiente húmedo que puede ser aserrín, musgo o incluso arena, para prolongar su viabilidad, de esta forma se puede almacenar por varios meses. En condiciones ambientales pierden la viabilidad rápidamente dado su alto contenido de grasas. Semillas con 16% de contenido de humedad almacenadas en costales de fibra dentro de cuarto frío (7-10°C) durante 30 y 50 días y sembradas en arena, presentaron en ambos casos, un 80% de germinación.

## Siembra y germinación

Debido a las características de la semilla especialmente a la dureza de su testa, la cual es permeable al agua y semi o impermeable a algunos químicos o gases indispensables para el desarrollo del embrión, es necesario someterla a un tratamiento pre-germinativo. Uno de los métodos más eficaces para romper la latencia de las semillas en esta especie es la estratificación, la cual consiste en colocar las semillas en capas que alternan con otras de arena y mantenerlas húmedas durante un determinado período de tiempo. Semillas así tratadas durante 40 días en cuarto frío a temperaturas entre 7 y 10°C y sembradas en arena, alcanzaron 80% de germinación en un período de 49 días aproximadamente, contados a partir del día en que se registró el primer evento de germinación, mientras semillas estratificadas en invernadero a temperaturas entre 20 y 33°C obtuvieron tan sólo un 66% de germinación durante el mismo tiempo.

La hidratación de las semillas es otro tratamiento fácil de llevar a cabo y que permite disminuir el tiempo de germinación. Semillas puestas en remojo durante 30 días (con cambio diario de agua) y posterior siembra en un sustrato de tierra con arena en proporción 2:1, alcanzaron 90% de germinación, iniciando 48 días después de la siembra y finalizando 44 días más tarde. Semillas hidratadas durante tan sólo 8 días también han mostrado buena germinación aunque un poco más lenta.

La germinación es de tipo hipogea, se inicia de 23 a 48 días después de la siembra (previo tratamiento pre-germinativo) y finaliza entre uno y dos meses más tarde. La aparición de la raíz y la plúmula se presenta 8 días después de observarse la semilla fisurada. Una semana más tarde el tallo alcanza una altura entre 6 y 7 cm y salen las primeras hojas de color verde rojizo. 11 días después de haber germinado la plántula alcanza 16 cm de altura y las hojas están completamente desarrolladas y de color verde oscuro.

Una vez terminado el tratamiento pre-germinativo se procede a sembrar las semillas de tal forma que queden ligeramente cubiertas, ya que cuando se siembran muy profundas la germinación es muy baja o nula. Es importante cuidar la posición en la que se coloca la semilla, de tal forma que la parte más estrecha de ésta sea la que quede en contacto con el sustrato, pues es por allí por donde emergerá la raíz. La siembra puede hacerse directamente en bolsas grandes o en almácigos para su posterior repique.

## Manejo de las plántulas

La propagación se realiza utilizando arena como sustrato. Para llenar las bolsas se debe utilizar una mezcla de tierra con arena o tierra con aserrín en proporción 2:1. Si la siembra se ha hecho en surcos el trasplante a bolsa debe efectuarse cuando las plántulas alcancen de 10 a 15 cm de altura. El material se encuentra listo para trasplante al campo cuando alcance una altura entre 30 y 40 cm y se considere que ha ganado la suficiente resistencia para competir en la plantación. Las plántulas de cedro negro requieren sombriío parcial en sus primeros estadios de desarrollo.

## Agentes dañinos

El más dañino de los hongos que ataca la semilla en su parte externa y al tallo de la plántula es el *Aspergillus sp.*, el cual ocasiona la pudrición del mismo. El *Gretchena garai* Miller (Lepidóptera: Tortricidae) barrena hojas y brotes tiernos en plantaciones puras. El cedro negro también es atacado por el barrenador de las Meliaceas, el *Hypsipylla grandella*, pero en menor proporción.

## Usos generales

La madera de color pardo-negruzco, es utilizada en la fabricación de mobiliario lujoso, pisos, tornería, construcciones, chapas y en la fabricación de guitarras. A nivel rural, la madera, incluyendo las ramas, es utilizada para aserrío, carbón, leña, vigas y postes. La corteza, hojas, frutos e incluso las raíces se utilizan para teñir tejidos de algodón y lana. Por ser astringente, la infusión de hojas de nogal se usa para cortar diarrea, lavar heridas, contra la tos y para tinturar el cabello. La infusión de las raíces se toma para tratar afecciones del hígado. Con las almendras secas, enteras o picadas, se elaboran confites conocidos como "nogadas". Las semillas se utilizan para elaborar botones y artesanías.

## Estado de conservación

**Categorización.** Esta categorizada por la UICN (2012) como En Peligro (EN). En Colombia también está en dicha categoría (Cárdenas & Salinas, 2007; Resolución 383 de 2010 del MAVDT).

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** El cedro negro es una especie escasa que, por sus múltiples usos, ha sido sobreexplotada, notándose una seria afectación y disminución en sus poblaciones.

**Medidas de conservación implementadas.** Desde el año 1974 el INDERENA, mediante Resolución 0316, estableció la veda indefinida para toda clase de uso y aprovechamiento de las poblaciones silvestres en todo el territorio nacional; posteriormente, a nivel regional, Corantioquia prohíbe su aprovechamiento y veda su explotación mediante la Resolución 10194 de 2008.

Como medidas complementarias, en el año 2001 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación e inició la búsqueda de fuentes semilleras en el municipio de Olaya. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. En el año 2004 se incluyó en la parcela de conservación establecida en La Estación Biodiversidad de Piedras Blancas (corregimiento de Santa Elena), a 2.400 msnm; allí, a los 8 años de edad, registró un incremento medio anual (IMA) en altura de 52,4 cm. En el año 2010 se incluyó en la parcela mixta de conservación que se estableció en predios de COMFAMA- Parque Arví, registrándose al año de sembrada un IMA de 16,8 cm y una supervivencia del 52%. Adicional a lo anterior, en el laboratorio de cultivo de tejidos de la Estación Biodiversidad de Piedras Blancas se está desarrollando el protocolo para su multiplicación masiva y en el vivero se están produciendo centenares de plántulas que son sembradas en diferentes municipios.



# Lauraceae

*Aniba coto* (Rusby) Kosterm.

LAUREL COMINO



## Características botánicas

El laurel comino puede alcanzar entre 16 y 25 m de altura y hasta 50 cm de diámetro. Su fuste es recto, cilíndrico. La corteza externa es de color gris a pardo muy lenticelada, la interna es amarillenta y muy aromática.

Las hojas son simples, alternas, espiraladas, sin estípulas, de forma elíptica; base generalmente aguda, a veces obtusa, ápice acuminado, borde entero, haz glabro, de color verde oscuro brillante, envés verde amarillento, en algunos casos de color cenizo. Las hojas nuevas son de color rojo y luego granate.

Las flores son pequeñas, perfectas, poco llamativas, con 6 tépalos verde-amarillentos en 2 series iguales. Se encuentran agrupadas en panículas angostas axilares o sub-terminales.

El fruto es una baya oblonga, lisa, mide entre 25 y 32 mm de longitud y de 18 a 21 mm de diámetro; posee una cúpula en forma de copa, carnosa, engrosada irregularmente en la base, con múltiples lenticelas. El fruto maduro es de color morado oscuro, el mesocarpio es carnoso, delgado, aceitoso y de color verde amarillento. Las semillas son oblongas, de color café oscuro, testa lisa, con dimensiones que oscilan entre 25 y 31,6 mm de longitud y entre 18,1 y 21,4 mm de diámetro. Un kilogramo contiene entre 175 y 187 semillas.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Se le encuentra en potreros o al interior de bosques maduros en los cuales hace parte del dosel, se distribuye en alturas que van de 1.500 a 2.600 msnm.

En el departamento de Antioquia se le ha observado, entre otros, en los municipios de Liborina y Medellín.

## Floración y fructificación

Los árboles registran flores prácticamente todo el año debido a que no todos florecen al mismo tiempo, se presenta mayor abundancia durante los meses de junio a julio y de septiembre a diciembre. Las flores son muy frágiles y se caen con facilidad por efecto de los vientos fuertes y la lluvia.

Los frutos en formación, al igual que las flores, también se observan durante todo el año, por tanto es usual encontrar en un mismo árbol frutos provenientes de 2 cosechas. Estos se empiezan a registrar al mes siguiente de la floración y permanecen entre 7 y 8 meses hasta que completan su desarrollo y madurez. La recolección de frutos maduros se puede llevar a cabo entre mayo y agosto que es cuando se concentra la mayor cantidad de ellos. La cosecha es muy inferior al registro de frutos verdes debido a que durante el proceso de formación se presenta un alto porcentaje de aborto.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

El momento adecuado para realizar la cosecha es durante los meses de mayo, junio, julio y agosto, cuando la mayoría han tomado una coloración morada y empiezan a caer al suelo.





Esta especie es importante para la AVIFAUNA, sus frutos sirven de alimento a *tucanes*, *pavas* y pequeños mamíferos, entre otros.

Dado que los frutos son muy apetecidos por aves y mamíferos que los consumen directamente del árbol cuando empiezan a madurar, es importante planificar bien su recolección. Los frutos deben cosecharse antes que completen la madurez, esto puede hacerse directamente del árbol utilizando un medio de escalado seguro o una podadora de extensión; también es posible colectarlas del piso teniendo especial cuidado de seleccionar las que se encuentren en buen estado y no presenten señales de ataque por insectos.

184

Una vez colectados los frutos maduros se deben enviar rápidamente al sitio de beneficio ya que la carnosidad que los envuelve se descompone con facilidad. Los frutos se hidratan y posteriormente se maceran para desprender la pulpa y liberar la semilla, si los frutos se colectan verdosos deben dejarse pos-madurando de dos a tres días en un sitio sombreado y al aire libre. Es indispensable enjuagar las semillas con agua corriente y ponerlas a secar a la sombra durante un par de días antes de la siembra.

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

Las semillas de esta especie, por su intolerancia a la desecación, no se pueden almacenar por largos períodos, por tanto se recomienda sembrarlas en el menor tiempo posible. Cuando sea necesario trasladarlas a un sitio diferente al de recolección, debe hacerse dentro de una bolsa con aserrín húmedo o envueltas en papel periódico humedecido para evitar que se deshidraten.

### **Siembra y germinación**

Las semillas de esta especie no requieren tratamiento pre-germinativo, sin embargo es importante despulparlas y lavarlas. En un ensayo realizado con semillas frescas, las cuales se pusieron a germinar a plena exposición en dos sustratos diferentes, mezcla de tierra y arena (proporción 2:1) y arena sola; mostraron una potencia germinativa de 70% y 80%, para lo cual tardaron 57 y 60 días, respectivamente.

La germinación es hipogea y se presenta entre 55 y 62 días después de la siembra completándose un mes más tarde. La capacidad germinativa de semillas frescas varía de 60 a 90%.

### **Manejo de las plántulas**

La propagación se realiza en un sustrato de tierra mezclada con arena en proporción 2:1. El repique a bolsa debe efectuarse antes que despliegue sus primeras hojas, es decir aproximadamente un mes después de haber germinado. El material estará listo para el trasplante al sitio definitivo pasados 3 a 4 meses de permanencia en el vivero, una vez las plántulas superen los 25 cm de altura y se hayan rusticado o endurecido un poco.

### **Agentes dañinos**

Los frutos de laurel comino al igual que los de otras especies de la familia Lauraceae son atacados por las larvas de un escarabajo del género *Heilipus* (familia Curculionidae).

### **Usos generales**

Esta especie es importante para la avifauna, sus frutos sirven de alimento a tucanes, pavas y pequeños mamíferos, entre otros. La madera es empleada para ebanistería, construcción y estacones.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** De acuerdo a las observaciones realizadas en campo y las dificultades para localizar árboles semilleros, se puede decir que es un árbol escaso.

**Medidas de conservación implementadas.** En el año 2005 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Liborina y Angostura. Definió su fenología reproductiva y el calendario de recolección de sus frutos; desarrolló el protocolo de propagación y en ese mismo año la incluyó en la parcela de conservación establecida en La Estación Biodiversidad de Piedras Blancas (corregimiento de Santa Elena); allí, a los 7 años de edad, registró un incremento medio anual (IMA) en altura de 24,9 cm. Adicional a lo anterior, en el vivero de la Estación Biodiversidad de Piedras Blancas se producen centenares de plántulas que son sembradas en diferentes municipios de la jurisdicción.






# Lauraceae

*Aniba perutifis* Hemsley

COMINO



 SINÓNIMO. *Aniba compacta*

## Características botánicas

Es un árbol que puede alcanzar de 25 a 30 m de altura y hasta 60 cm de diámetro. Su fuste es cilíndrico. La corteza externa es fisurada de color café claro, la interna es amarillenta y muy aromática.

La madera de comino cespillo es de color oscuro con vetas amarillentas; en algunos casos es amarilla-dorada con un tono verdoso cuando está fresca, tornándose café u oliva cuando seca. Presenta un olor suave muy característico. Tiene lustre parejo; grano recto o rizado, textura de fina a media. Posee densidad básica moderada, entre 0,55 y 0,71 g/cm<sup>3</sup>. Es resistente a la humedad, al ataque de comején y altamente durable en contacto con el suelo.

Las hojas son simples, alternas, coriáceas, lanceoladas a elípticas, borde entero, ápice levemente acuminado. Miden entre 9 y 11 cm de largo y de 4 a 6 cm de ancho. Haz glabro, envés algo tomentoso de un color verde pálido blanquecino. Ramitas angulosas, gruesas, leñosas, con yemas tomentosas.

Las flores son pequeñas, poco llamativas, de color amarillo. Se encuentran agrupadas en panículas sub-terminales, son pubescentes, bisexuales o estaminadas.

El fruto es una baya oblonga, lisa, de unos 27 mm de largo por 20 mm de ancho; posee una cúpula en forma de copa, carnosa, engrosada irregularmente en la base, la cual mide 31,6 mm de longitud, 23,6 mm de ancho, diámetro interior de 18,2 mm y 15,7 mm de profundidad. El fruto maduro es de color morado, el mesocarpo es carnoso, delgado, aceitoso y de color verde amarillento. Las semillas son oblongas, de color café oscuro, testa lisa, con dimensiones promedio de 20,8 mm de longitud y 21,1 mm de diámetro. Un kilogramo contiene entre 127 y 158 semillas, con un contenido de humedad del 40%.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Es una especie propia de ambientes húmedos. Se le encuentra en un rango altitudinal que va desde el nivel del mar hasta los 2.600 m de altura, con precipitaciones promedio de 1.900 a 4.000 mm por año. Crece bien en suelos francos con pH ácido. Se le encuentra generalmente solitario en pequeñas colinas o en los filos de algunas montañas, esto se debe, en parte, a que la dispersión de sus semillas la hacen en su mayoría aves que consumen sus frutos y luego las regurgitan lejos de los árboles. Crece principalmente dentro de bosques primarios, aunque también es usual encontrarla en rastrojos o creciendo solitaria en los potreros.

En el departamento de Antioquia se le ha encontrado en los municipios de Andes, Jericó, Támesis, Jardín, Sonsón, Liborina, Caldas, Barbosa, Anorí, San Carlos, San Luí, Urrao y Mutatá.

## Floración y fructificación

Los árboles de comino que crecen en zonas altas por encima de los 2.000 m, presentan dos períodos de floración al año, el primero de marzo a junio y el segundo de octubre a enero. La floración no suele ser sincrónica, es decir que no todos los individuos florecen al mismo tiempo, algunos tienen flores y frutos simultáneamente lo que hace que se registre presencia del fenómeno la mayor parte del año. De acuerdo con la información acopiada los principales picos de floración se presentan durante los meses de mayo y diciembre, lo cual coincide con el inicio y el final de la temporada de lluvias, respectivamente.

Los árboles ubicados a menos de 1.000 m presentan un sólo evento reproductivo en el año, el cual se concentra en los meses de septiembre a noviembre. Al igual que en las procedencias de zona alta, la floración coincide con el final de la época de lluvias y el inicio de la temporada seca.

En los árboles de zonas altas no se presenta un período definido de fructificación pues, como se indicó anteriormente, los árboles no producen las flores al mismo tiempo y es usual encontrar individuos con flores y frutos verdes de diferentes tamaños simultáneamente. Muchas veces la producción de frutos es muy discreta y no coincide con el porcentaje de floración reportado, esto se explica por cuanto hay pérdida de la floración y aborto de gran cantidad de frutos pequeños, causada, aparentemente, por el ataque de un escarabajo picudo del género *Heilipus*, familia *Curculionidae*. En los individuos de zonas bajas el período de fructificación se presenta durante los meses de octubre a enero. El desarrollo y maduración de los frutos tarda aproximadamente de 4 a 5 meses.

### *Recolección y manejo de frutos y semillas*

En los árboles de zonas altas, la cosecha debe llevarse a cabo durante los meses de enero a abril y de agosto a noviembre; en los demás se puede recolectar entre diciembre y enero.

Los frutos son atacados, aún en el árbol, por un escarabajo picudo cuyas larvas se alimentan de ellos, además, son muy apetecidos por aves y mamíferos que impiden que la mayoría alcancen a caer al suelo. Por lo anterior se recomienda recolectar los frutos directamente del árbol antes que completen su madurez. Un ensayo de germinación realizado con semillas colectadas en diferentes estados de madurez (verdes, pintonas y maduras), en el cual las verdes y pintonas se pusieron a pos-madurar durante 15 y 8 días, respectivamente, a temperatura ambiente (12-18°C), dio como resultado una germinación superior en las semillas verdes (89%), comparativamente con las maduras (69%).

Para remover la pulpa se maceran las semillas y se limpian manualmente, posteriormente se enjuagan con agua corriente y se ponen a secar a la sombra durante un par de días.

### *Almacenamiento de las semillas*

Las semillas de comino no se pueden almacenar por mucho tiempo, ya que por su carácter recalcitrante pierden la viabilidad rápidamente. Semillas que permanecieron durante 15 días a la sombra, a temperatura ambiente (12-18°C), mostraron porcentajes de germinación bastante altos entre 80 y 100%. Sin embargo, lo más recomendable es almacenarla en empaques de lona o bolsas plásticas, sin sellar, con aserrín húmedo, ponerlas en la parte baja de la nevera o en cuarto frío entre 7 y 10°C. De esta forma se pueden conservar hasta por dos meses.

### *Siembra y germinación*

Las semillas de comino no requieren tratamiento pre-germinativo, sin embargo es importante despulparlas y lavarlas. Un ensayo realizado en el cual las semillas se colectaron maduras, se dejaron a temperatura ambiente (12-18°C) hasta que la pulpa se secó y se adhirió al fruto y se sembraron sin despulpar en sustrato de tierra y arena (2:1), sólo alcanzó un porcentaje de germinación del 17%. Las semillas empezaron a germinar 66 días después de la siembra y para alcanzar este porcentaje tardaron 122 días. Semillas hidratadas durante 24 y 36 horas, alcanzaron porcentajes de germinación de 72 y 60%, para lo cual tardaron 106 y 161 días, respectivamente.



Los *frutos de comino* tienen una capa carnosa muy nutritiva y rica en grasa que sirve de alimento a diferentes animales como tucanes, pavas y pequeños MAMÍFEROS COMO MURCIÉLAGOS.

El contenido de humedad de las semillas es un factor importante en su germinación. Semillas de comino con un contenido de humedad inicial de 44,4%, se sometieron a una reducción del mismo hasta 39,4% y 34,4% respectivamente. Ambos tratamientos se sembraron en un sustrato de tierra y arena en proporción 2:1. Los resultados obtenidos confirman la susceptibilidad de las semillas de esta especie a la pérdida de humedad. Las primeras alcanzaron una potencia germinativa entre 65 y 90%, mientras las segundas sólo registraron de 35 a 55% de germinación.

La germinación es hipogea y se presenta entre 45 y 60 días después de la siembra. La capacidad germinativa de semillas frescas varía de 60 a 100%. Es usual que de una misma semilla se desarrollen varias plúmulas (que posteriormente generarán las hojas); se ha dado el caso que cuando una plúmula muere es reemplazada por otra, esto puede ocurrir varias veces hasta que una sola de ellas alcanza a desarrollarse completamente.

### *Manejo de las plántulas*

La propagación se realiza en un sustrato de tierra mezclada con arena en proporción 2:1. El repique a bolsa debe efectuarse antes que despliegue sus primeras hojas, es decir aproximadamente un mes después de haber germinado. Es necesario mantener el sustrato bien hidratado. Cuando las plántulas alcancen 30 cm de altura se considera que están listas para plantarse en campo.

### *Agentes dañinos*

Los frutos de comino son atacados desde que están en el árbol por un escarabajo picudo del género *Heilipus*, familia Curculionidae; sus larvas se alimentan de la semilla y alcanzan en estas su desarrollo completo. Algunas semillas que no presentan ataque muy severo logran germinar, sin embargo, las plántulas mueren rápidamente por falta de reservas.

### *Usos generales*

El acabado, aroma, brillo y duración de su madera hicieron de esta especie una de las más importantes en las regiones andinas colombianas. Es utilizada para trabajos de ebanistería, tallas y enchapados; también en la construcción de puentes, viviendas y como durmientes en las vías del ferrocarril.

Los frutos de comino tienen una capa carnososa muy nutritiva y rica en grasa que sirve de alimento a diferentes animales como tucanes, pavas y pequeños mamíferos como murciélagos. Algunos roedores también consumen sus semillas.

### *Estado de conservación*

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN. En Colombia está catalogada como (CR) En Peligro Crítico (Cárdenas & Salinas, 2007; Resolución 383 de 2010 del MAVDT).

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** El comino es una especie que, no obstante tener una amplia distribución geográfica, la deforestación y deterioro de los ecosistemas donde habita, así como la sobreexplotación de su madera, la han convertido en una especie de alta vulnerabilidad.



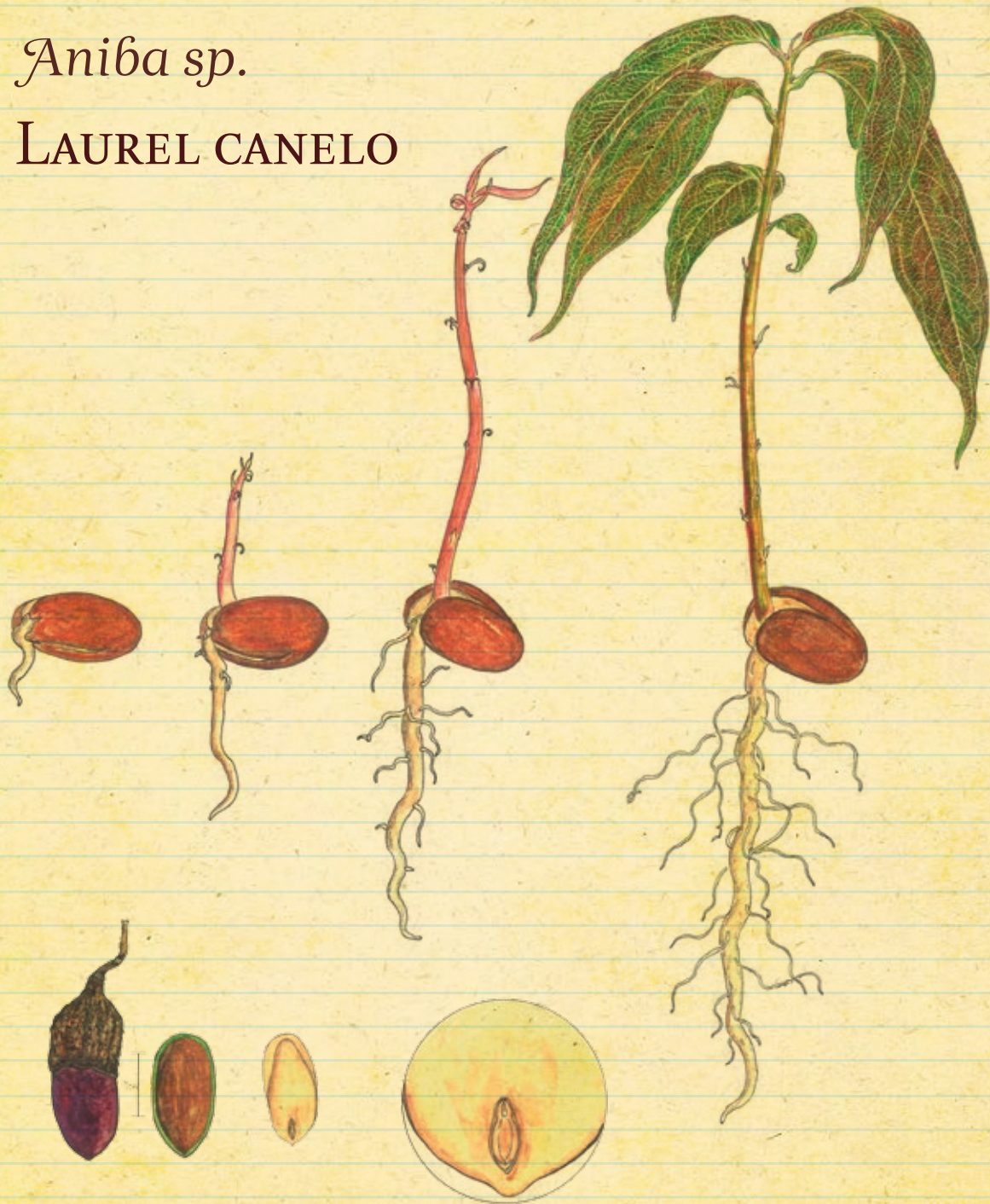
**Medidas de conservación implementadas.** Corantioquia prohíbe su aprovechamiento y veda su explotación mediante la Resolución 03183 de 2000 y Resolución 10194 de 2008. Adicionalmente, desde el año 2000 La Corporación incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Andes, Anorí, Barbosa, Liborina, Jericó y Támesis. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. En el año 2002 la incluyó en un arboreto o parcela mixta de conservación en la finca La Trocha, predio propiedad de Corantioquia y el municipio de Pueblo Rico, ubicado a 1.800 msnm, allí se registró, a los 6 años de edad un incremento medio anual en altura (IMA) de 13,8 cm y una supervivencia aproximada del 58%. Adicionalmente, en el año 2008 se incluyó en la parcela de conservación establecida en La Estación Biodiversidad de Piedras Blancas (corregimiento de Santa Elena), a 2.400 msnm; registrándose 3 años después de su establecimiento un IMA de 31,3 cm. En el año 2010 se sembró en la parcela mixta de conservación que se estableció en predios de COMFAMA- Parque Arví, al año de siembra registró un IMA de 2,4 cm y una supervivencia del 44%. Adicional a todo lo anterior, en el vivero de la Estación Biodiversidad de Piedras Blancas se producen centenares de plántulas que son sembradas en diferentes municipios de la jurisdicción.




# Lauraceae

*Aniba sp.*

LAUREL CANELO



 SINÓNIMO. *Aniba compacta*

## Características botánicas

El laurel canelo puede alcanzar de 22 a 25 m de altura y hasta 60 cm de diámetro. Su fuste es cilíndrico, usualmente con bambas o aletones incipientes. La corteza externa es rugosa de color café amarillento, la interna es amarillenta y muy aromática, con olor a canela.

La madera de la albura es de color amarillo pálido y la del duramen castaño grisáceo muy oscuro, con transición abrupta entre ellas. De textura fina a media. Grano recto a inclinado. Porosidad difusa. Lustre mediano. Con olor muy aromático, sin sabor. Muy dura y pesada.

Las hojas son simples, alternas, dispuestas en un solo plano, sin estipulas, coriáceas, oblongo-elípticas, de base generalmente redondeada, a veces obtusa, ápice acuminado, borde entero, haz glabro y liso, envés con pubescencia simple. Las hojas nuevas son de color rojo y luego granate, las hojas al secarse se ponen de color café claro y al estrujarlas tienen un fuerte olor a canela.

Las flores son pequeñas, perfectas, de color amarillo, pubescentes. Se encuentran agrupadas en panículas sub-terminales o axilares.

El fruto es una drupa oblonga a ovoide, de 2 a 2,7 cm de largo por 1,4 a 1,6 cm de ancho, sostenida en la base por una cúpula pequeña en forma de copa, coriácea, abultada hacia la parte media, alargada en la base y con una sola margen, mide de 2,5 a 3 cm de longitud, y de 1,7 a 2 cm de ancho. El fruto maduro es de color morado, el mesocarpo es carnoso, delgado, aceitoso y de color verde amarillento. La semilla es ovoide a oblonga, de color café claro, de testa lisa, mide entre 2,4 y 3 cm de largo por 1,3 a 1,8 cm de ancho. Un kilogramo contiene entre 191 y 425 semillas, con un contenido de humedad del 48%.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Crece bien en bosques primarios y primarios intervenidos, en zonas de bosque húmedo y muy húmedo tropical y en la transición hacia el bosque húmedo premontano. Es común en áreas de pendiente fuerte.

La distribución de esta especie no se puede determinar con certeza debido a que no está completamente identificada, sin embargo, de acuerdo a las observaciones de campo e investigación realizada en herbarios locales, se le encuentra en alturas que van de 650 a 1200 m. En el departamento de Antioquia se ha reportado su presencia en los municipios de Anorí, Maceo, Porce y San Luís.

## Floración y fructificación

Los árboles de laurel canelo florecen, generalmente, durante la segunda temporada de lluvias, esto es, en los meses de octubre y noviembre; en unas ocasiones la floración se registra desde el mes de septiembre. Se ha observado que algunos individuos presentan sus eventos reproductivos en intervalos de dos a tres años.

La fructificación se registra durante los meses de noviembre a febrero, coincidiendo con el final de la época de lluvias e inicio de la temporada más seca del año. En general la cosecha es escasa, ya que los pocos individuos que producen frutos lo hacen en baja cantidad. La mayor producción se concentra a finales del mes de enero y principios de febrero.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

El momento adecuado para realizar la cosecha es durante los meses de enero y febrero, cuando la mayoría han tomado una coloración morada y empiezan a caer al suelo.

Los frutos son muy perseguidos por aves y mamíferos que los consumen directamente del árbol cuando empiezan a madurar, impidiendo que muchos de ellos alcancen a caer al suelo. Adicionalmente, se ha encontrado que una buena proporción de los frutos que caen son atacados por un escarabajo picudo del género *Heilipus* (familia Curculionidae). Por lo anterior, la cosecha debe llevarse a cabo directamente del árbol y antes que completen la madurez, para esto se puede utilizar equipo de escalado o una podadora de extensión.

Para remover la pulpa se maceran las semillas y se limpian manualmente, posteriormente se enjuagan con agua corriente y se ponen a secar a la sombra durante un par de días.

## Almacenamiento de las semillas

Las semillas de esta especie, por su intolerancia a la desecación, no se pueden almacenar por largos períodos, por tanto se recomienda sembrarlas en el menor tiempo posible. Cuando sea necesario trasladarlas a un sitio diferente al de recolección, debe hacerse dentro de una bolsa con aserrín húmedo o envueltas en papel periódico humedecido para evitar que se deshidraten.

## Siembra y germinación

Las semillas no requieren tratamiento pre-germinativo, sin embargo se pueden sumergir en agua fría durante 20 horas para lograr una germinación más homogénea. Semillas así tratadas y puestas a germinar a plena exposición en dos sustratos diferentes, mezcla de tierra y arena (proporción 2:1) y arena sola, alcanzaron una potencia germinativa de 76% y 71%, respectivamente, la cual se inició, en ambos casos, 34 días después de la siembra y se completó dos semanas más tarde.

La germinación es hipogea y se presenta entre 32 y 34 días después de la siembra. La capacidad germinativa de semillas frescas varía de 60 a 88%. Las primeras hojas aparecen aproximadamente un mes después de su germinación.

## Manejo de las plántulas

La propagación se realiza en un sustrato de tierra mezclada con arena en proporción 2:1. El repique a bolsa debe efectuarse antes que despliegue sus primeras hojas, es decir aproximadamente un mes después de haber germinado. A los 3 meses las plántulas alcanzan entre 16 y 20 cm de altura y presentan de 4 a 6 hojas. Es necesario mantener el sustrato bien hidratado y dejarlas en el vivero por lo menos otro mes hasta que alcancen 30 cm de altura para llevarlas a campo.

## Agentes dañinos

Los frutos de laurel canelo al igual que los de otras especies de la familia Lauraceae son atacados por las larvas de un escarabajo del género *Heilipus* (familia Curculionidae).



Crece bien en bosques primarios  
y primarios intervenidos,  
en *zonas de bosque húmedo*  
y muy húmedo tropical y en  
la transición hacia el bosque  
HÚMEDO PREMONTANO.

## Usos generales

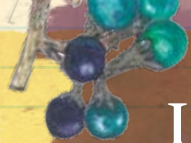
La madera es utilizada en ebanistería, durmientes y construcciones durables. Los frutos sirven de alimento a diferentes animales como tucanes, pavas y pequeños mamíferos.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** La dificultad para ubicar las fuentes semilleras y el hecho de encontrar pocos individuos dispersos y relativamente aislados entre sí, sugiere que no es una especie abundante y que ha sido fuertemente afectada por la demanda de su madera.

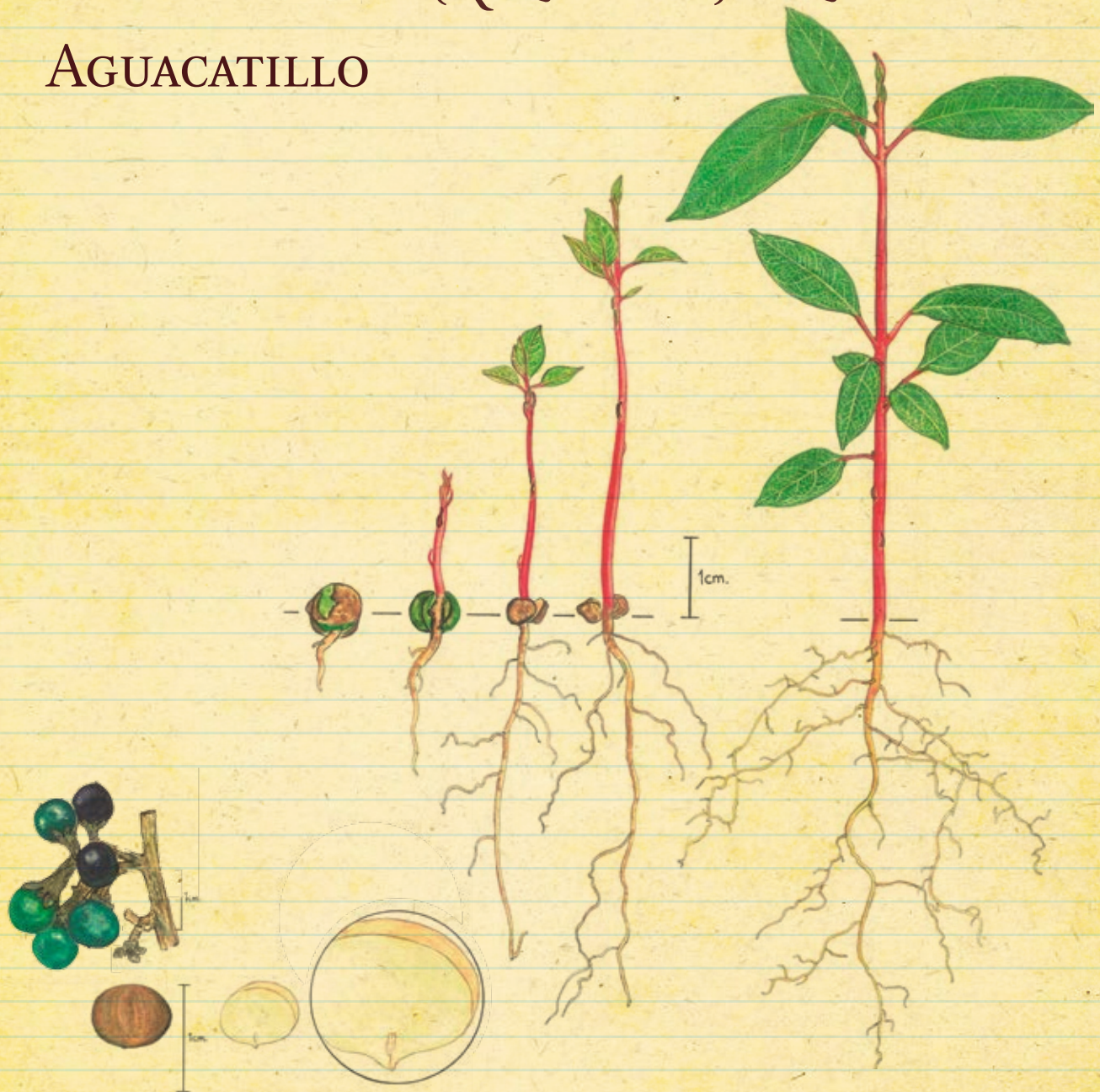
**Medidas de conservación implementadas.** Esta especie fue vedada por Corantioquia, prohibiendo su aprovechamiento en toda la jurisdicción según Resolución 10194 del 10 de abril de 2008. Adicionalmente, En el año 2001 La Corporación incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en el municipio de Anorí. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación.




# Lauraceae

*Persea caerulea* (Ruiz & Pav.) Mez.

AGUACATILLO



 SINÓNIMOS. *Laurus caerulea* Ruiz & Pav.; *Persea laevigata* Kunth; *Persea laevigata* var. *caerulea* Meisn.; *Persea lignitepala* Lasser; *Persea petiolaris* Kunth; *Persea pyrifolia* Nees & C. Mart.; *Persea skutchii* C.K. Allen

## Características botánicas

Árboles medianos a grandes, hasta 18 m de altura y 40 cm de diámetro; caducifolios o semi-caducifolios, las hojas viejas se tornan rojas antes de caer haciendo muy llamativos los árboles. Corteza interna aromática; yemas y hojas nuevas con pubescencia diminuta pardo-dorada.

198

La madera es de color gris pardo. No presenta diferencia de coloración entre la albura y el duramen. Se clasifica como una madera moderadamente liviana, con un peso específico básico promedio de 0,39. El secado es moderadamente difícil, tiende a producir torceduras. Es moderadamente difícil de preservar y fácil de trabajar. Su durabilidad natural es baja.

Hojas simples, alternas, espiraladas; agrupadas al final de las ramas, con un pecíolo de 2 a 7 cm de largo, con coloración rojiza. La lámina de las hojas es elíptica a oblongo elíptica, de 7,5 a 26 cm de largo y de 3,5 a 14 cm de ancho, la base es obtusa a redondeada, a veces asimétrica, el ápice es agudo a acuminado, el borde entero, consistencia subcoriácea; tiene nerviación pinnada, nervaduras secundarias arqueadas y divididas antes del margen. Las hojas son glabras, el haz es de color verde oscuro brillante, y el envés es verde pálido o verde amarillento.

Las inflorescencias de esta especie son panículas axilares, de 9 a 16 cm de largo, ejes pubescentes y con tonalidad rojiza. Las flores son pequeñas, amarillentas y aromáticas; poseen un pedicelo de 2 a 3 mm de longitud. El cáliz y la corola están conformados por 6 tépalos oblongos, pubescentes y de 4 a 6 mm de largo. Presenta 9 estambres, divididos en 3 series de 3 estambres cada una.

Los frutos del aguacatillo son bayas globosas, uniseminadas, hasta de 5 mm de diámetro, de color verde azulado al madurar. Presenta tépalos persistentes en la base. Las semillas son de forma casi esférica; de color crema muy claro con tonalidades amarillas a verdes; cotiledones carnosos, susceptibles a la deshidratación; superficie lisa y consistencia suave. El peso de 1.000 semillas puede variar de 212,3 a 222,6 g y en un kilogramo se pueden encontrar entre 4.490 y 4.700 semillas, dependiendo del contenido de humedad.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Crece entre los 600 y los 2.200 msnm. Se puede encontrar en bosques secundarios y bosques mixtos, en áreas abiertas y potreros aislados. Crece bajo sombra intermedia o a pleno sol, tanto en suelos arcillosos como arenosos.

Localmente se ha reportado esta especie en los municipios de Abejorral, Andes, Barbosa, Fredonia, Guarne, Ituango, La Estrella, Liborina, Medellín, Olaya, Pueblo Rico, Salgar, San Jerónimo, San Andrés de Cuerquia, entre otros.

## Floración y fructificación

Los árboles de esta especie florecen en forma sincrónica durante los meses de enero y marzo, coincidiendo con la época de menor precipitación. Algunos individuos presentan una leve floración de agosto a octubre. La floración está íntimamente relacionada con el cambio de hojas, cuando éstas se tornan de color rojo y empiezan a caer es el principal indicador de la presencia de botones florales.

Los frutos empiezan a observarse dos meses después de la floración; la mayor cantidad de ellos se registra principalmente entre marzo y julio, pero su presencia se extiende hasta septiembre.





Se puede encontrar en bosques *secundarios* y bosques mixtos, en áreas abiertas y POTREROS AISLADOS.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La recolección de los frutos debe llevarse a cabo entre los meses de julio y agosto, momento en el cual se concentra la mayor cantidad de frutos maduros, esto es, cuando han tomado una coloración verde azulosa. La cosecha puede hacerse desde el suelo con la ayuda de una podadora de extensión. Una vez en el lugar de procesamiento, se maceran en el piso con agua y arena para retirar la pulpa, este proceso se debe hacer con cuidado para evitar daños en las semillas. Luego, se sumergen en agua para lavar el material y separar por flotación los residuos y las semillas en malas condiciones.

Las semillas de esta especie son muy susceptibles a la desecación y por lo tanto se debe evitar su exposición al sol por largos periodos; deben dejarse en un sitio fresco y secarlas en el menor tiempo posible para su siembra o posterior almacenamiento.

## Almacenamiento de semillas

Lo más recomendable es sembrar las semillas frescas, sin embargo como no siempre es posible hacerlo, éstas se pueden almacenar por poco tiempo en nevera o a temperatura ambiente. Semillas de aguacatillo que permanecieron almacenadas durante dos meses en bolsas de polietileno transparente selladas bajo dos condiciones de temperatura contrastantes: cuarto oscuro a temperatura ambiente (12-18 °C); y nevera a una temperatura promedio de 4 °C y que posteriormente se pusieron a germinar en arena, alcanzaron porcentajes de germinación de 44 y 45%, respectivamente, los cuales se completaron 84 días después de la siembra.

## Siembra y germinación

Cuando las semillas están frescas su capacidad germinativa fluctúa entre 60 y 80%. No requieren de un tratamiento pre-germinativo, sin embargo el sustrato en el cual se siembran y la condición lumínica influyen en la potencia germinativa y en la velocidad de germinación, tal como se pudo comprobar mediante un ensayo establecido en la Estación Biodiversidad de Piedras Blancas, en el cual se compararon los parámetros germinativos alcanzados por semillas hidratadas durante seis horas versus otras que no recibieron ningún tratamiento, las cuales fueron puestas a germinar en dos sustratos, arena sola y una mezcla de tierra y arena (proporción 2:1) en condiciones de plena exposición y oscuridad. Los mejores resultados se obtuvieron en semillas sembradas en arena a plena exposición cuya germinación promedio fue de 70%, no mostrando diferencias entre hidratadas y no hidratadas. La germinación de las semillas sembradas en tierra y arena, tanto en luz como en oscuridad, hidratadas o no, alcanzaron un porcentaje de germinación que varió entre 47 y 55%. La germinación inició entre 30 y 40 días después de la siembra y se completó un mes más tarde. La germinación es de tipo hipógea.

## Manejo de las plántulas

El Aguacatillo se puede propagar directamente en bolsas o en germinadores para hacer un trasplante posterior. Se debe tener cuidado con el sistema radicular ya que presenta un buen desarrollo en corto tiempo. Una vez en vivero se deben colocar en condiciones de semisombra preferiblemente. Las plántulas de esta especie tienen un crecimiento inicial rápido, pero pueden demorarse entre 6 y 12 meses para alcanzar la altura necesaria (20-30 cm) para su establecimiento en campo.

## Agentes dañinos

Hasta el momento no hay reporte de plagas ni enfermedades que afecten esta especie. Sin embargo, las semillas cuando se siembran son susceptibles al ataque de hongos, para evitar esto se recomienda sumergirlas previamente en una solución de hipoclorito de sodio al 1% durante 10 a 15 minutos, posteriormente enjuagarlas bien con agua corriente y secarlas a la sombra.

## Usos generales

El aguacatillo se utiliza como ornamental especialmente por la coloración rojiza que presentan las hojas antes de caer lo que le da a la copa una apariencia general muy llamativa. La madera se ha empleado para la construcción de cajas, cajones, carpintería y ebanistería en general, chapas y contrachapado, en la fabricación de pilones y pulpa para papel. Los frutos son una importante fuente de alimento para las aves silvestres.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

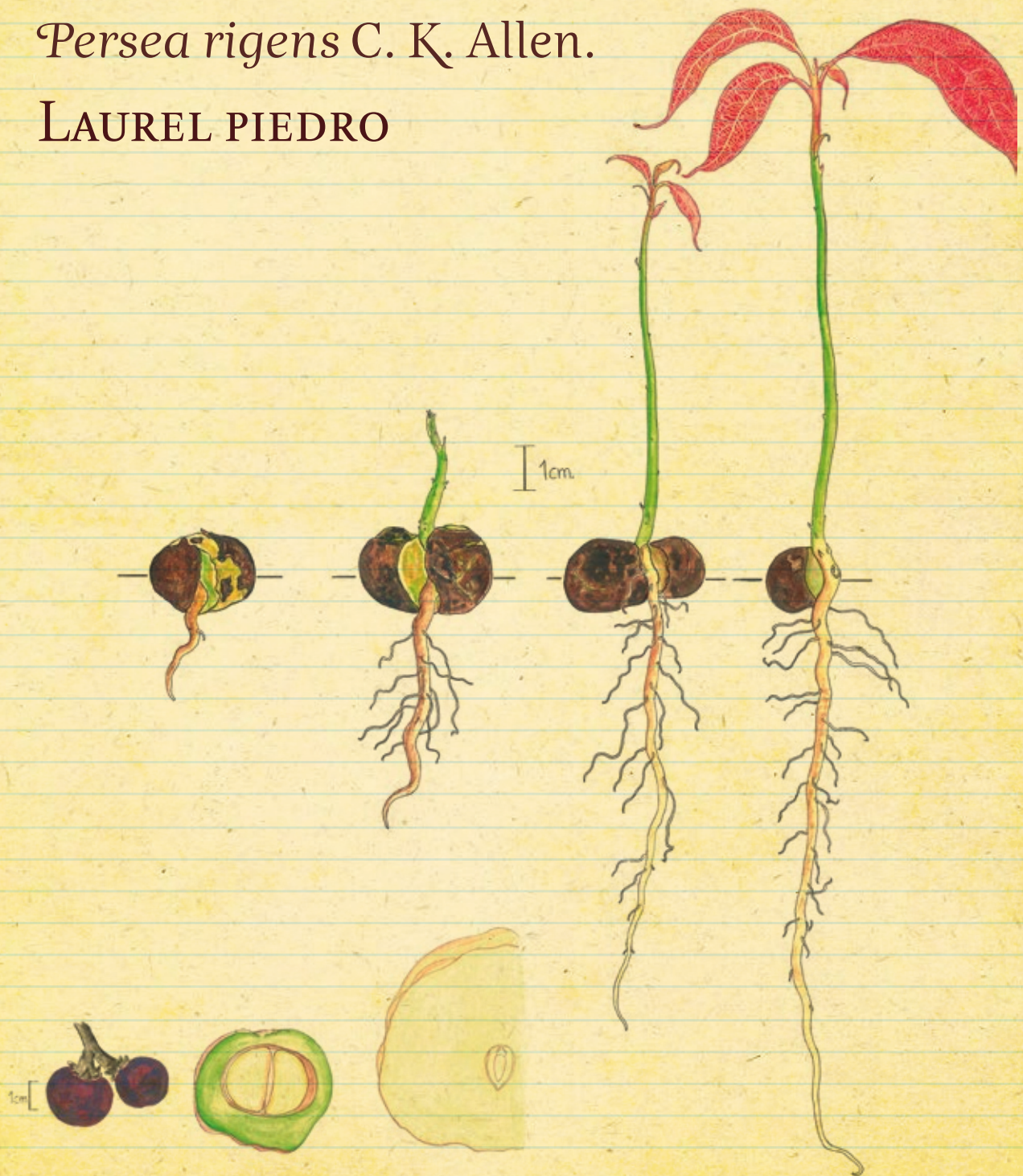
**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** El aguacatillo es una especie que, no obstante su relativa abundancia, presenta cierta vulnerabilidad debido a la continua transformación de las tierras donde medra, lo que hace cada vez más difícil su sostenibilidad y regeneración.

**Medidas de conservación implementadas.** En el año 2005 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Barbosa, Medellín y Olaya. Definió su fenología reproductiva y el calendario de recolección de sus frutos; desarrolló el protocolo de propagación y llevó a cabo conjuntamente con el Departamento de Ciencias Forestales de La Universidad Nacional, sede Medellín, el establecimiento en un arboreto mixto en La Estación Biodiversidad de Piedras Blancas (corregimiento de Santa Elena) a 2.400 msnm. Desde el año 2008 se hace monitoreo periódico de su crecimiento y supervivencia en condiciones de campo, cuatro años después de su establecimiento presenta un incremento medio anual en altura de 32 cm/año y una supervivencia del 100%. Adicional a lo anterior, en el vivero de la Estación Biodiversidad se producen centenares de plántulas que son sembradas en diferentes municipios.

Lauraceae

*Persea rigens* C. K. Allen.

LAUREL PIEDRO



## *Características botánicas*

Es un árbol de porte mediano. En el departamento de Antioquia Alcanza entre 10 y 12 m de altura y excepcionalmente hasta 15 m, y de 12 a 24 cm de diámetro. Posee un tronco cilíndrico, semi-recto que se ramifica entre los 2 y 2,5 m de altura. Copa simétrica, de ovalada a redondeada. Corteza externa de color castaño claro a gris, ligeramente áspera y arenosa. Corteza interna muy aromática, la madera tiene una coloración amarilla-dorada semejante a la del comino pero sin vetas.

Las hojas son simples, alternas, espiraladas, agrupadas al final de las ramas. Lámina oblonga a oblongo elíptica, borde entero, base obtusa a redondeada, ápice agudo, de color verde oscuro brillante por el haz, grisáceo por el envés, consistencia coriácea. Hojas nuevas de color rojizo a granate, muy llamativo.

Las flores son pequeñas, de color verde-amarillento, aromáticas, agrupadas en panículas al final de las ramas.

El fruto es una baya globosa de color verde que se torna morado oscuro al madurar; tiene hasta 22 mm de diámetro y 25 mm de longitud. Contiene una sola semilla sub-globosa, de testa lisa y consistencia papirosa, de color café oscuro, mide de 17,5 a 20 mm de diámetro y de 20 a 23,2 mm de longitud. Un kilogramo contiene de 193 a 203 semillas.

## *Aspectos ecológicos y distribución local*

El laurel piedro se distribuye principalmente en las formaciones húmedas y muy húmedas del montano bajo, en alturas que van entre 2.000 y 2.500 m. Se le observa tanto al interior de bosques secundarios y bosques mixtos intervenidos, como en áreas abiertas y potreros aislados.

En el departamento de Antioquia se le ha encontrado en los municipios de Jardín, Támesis y Liborina.

## *Floración y fructificación*

Los árboles de esta especie presentan cosecha variable de un año a otro, desde muy abundante a nula. El período de floración se extiende, generalmente, de enero a mayo.

Los frutos verdes se empiezan a observar a partir del mes de mayo y terminan su desarrollo y maduración entre noviembre y marzo. Es común encontrar árboles con frutos maduros que están empezando nuevamente a florecer.

## *Recolección y manejo de frutos y semillas*

El período más adecuado para la recolección de los frutos es entre febrero y marzo (época de menor precipitación), cuando se presenta la mayor cantidad de frutos maduros. La cosecha debe hacerse directamente del árbol utilizando un medio de escalado seguro y que no maltrate la corteza. Cuando la copa sea de fácil acceso se recomienda realizar la recolección desde el piso con la ayuda de una podadora de extensión.

Una vez colectados los frutos maduros se deben enviar rápidamente al sitio de beneficio ya que la carnosidad que los envuelve se descompone con facilidad. Los frutos se hidratan y posteriormente se maceran para desprender la pulpa y liberar la semilla, si los frutos se colectan verdosos deben

dejarse pos-madurando de dos a tres días en un sitio sombreado y al aire libre. Es indispensable enjuagar las semillas con agua corriente y ponerlas a secar a la sombra durante un par de días antes de la siembra.

## Almacenamiento de las semillas

Las semillas de laurel piedro no se dejan almacenar por períodos prolongados ya que al disminuir su contenido de humedad pierden la viabilidad rápidamente. Frutos pintones que se dejaron pos-madurando durante 54 días dentro de costales de fique colocados en un cuarto oscuro a 18°C, los cuales tenían un contenido de humedad al momento de la siembra de 42%, alcanzaron un porcentaje de germinación de 39% cuando se sembraron en una mezcla de tierra más arena (proporción 2:1) versus el 87% alcanzado en semillas frescas (con 52% de contenido de humedad).

Cuando la siembra no se puede hacer inmediatamente, se recomienda almacenarlas en empaques de lona con aserrín húmedo, colocarlas en la parte baja de la nevera o en cuarto frío entre 7 y 10°C. De esta forma se pueden conservar hasta por dos meses.

## Siembra y germinación

Aunque las semillas de esta especie no requieren de un tratamiento pre-germinativo, la hidratación mejora la velocidad y en algunos casos, la potencia germinativa. Semillas hidratadas durante 24 horas en agua corriente germinaron dos semanas más rápido que las que se hidrataron sólo 12 horas.

La capacidad germinativa de semillas frescas varía de 64 a 100%, dependiendo del sustrato y la condición lumínica utilizada. Semillas frescas hidratadas 12 horas y puestas a germinar en arena mostraron una potencia germinativa de 68%, mientras en mezcla de tierra y arena germinó el 87%.

Un ensayo llevado a cabo con semillas almacenadas durante 54 días e hidratadas durante 24 horas, en el cual se utilizaron dos condiciones lumínicas: plena exposición y oscuridad y dos sustratos: arena y mezcla de tierra y arena (proporción 2:1), dio como resultado una mayor potencia germinativa en las semillas puestas a germinar en oscuridad así: 61% (en arena) y 53% (en tierra y arena), en contraste con la potencia alcanzada a plena exposición que fue de 47% y 39%, respectivamente.

Otro método que resulta muy efectivo para la propagación de semillas de laurel piedro, consiste en hidratarlas en agua corriente durante 48 horas y mezclarlas con aserrín húmedo, posteriormente depositar esta mezcla dentro de una bolsa negra y colocarla en un sitio sombreado a temperatura ambiente (12 a 18°C). Bajo estas condiciones se obtiene una germinación promedia de 97%, aunque son más atacadas por hongos y si no se sacan rápidamente de la bolsa se les puede atrofiar la raíz.

La germinación es hipogea, ocurre entre 28 y 48 días después de la siembra y finaliza de 15 a 30 días más tarde. La altura inicial de la plúmula varía entre 2 y 3 cm y el primer par de hojas aparecen cuando la plántula alcanza de 11 a 17 cm.

## Manejo de las plántulas

Si la propagación se lleva a cabo dentro de bolsas negras con aserrín, el trasplante debe hacerse inmediatamente empiece a emerger la raíz para evitar que ésta se deforme. Si se propaga en camas de germinación, el traslado a bolsa deberá hacerse antes que las plántulas desplieguen el primer par de hojas. El material estará listo para el trasplante al sitio definitivo pasados 2 a 3 meses de permanencia en el vivero, una vez las plántulas superen los 25 cm de altura y se hayan rusticado o endurecido un poco.



Especie importante para la *avifauna*,  
la capa carnosa de sus frutos sirve de  
alimento a diferentes AVES Y MURCIÉLAGOS.

## Agentes dañinos

Hasta el momento no hay reporte de plagas ni enfermedades que afecten esta especie. Sin embargo, las semillas cuando se siembran son susceptibles al ataque de hongos, para evitar esto se recomienda sumergirlas previamente en una solución de hipoclorito de sodio al 1% durante 10 a 15 minutos, posteriormente enjuagarlas bien con agua corriente y secarlas a la sombra.

206

## Usos generales

Esta especie es importante para la avifauna, la capa carnosa de sus frutos sirve de alimento a diferentes aves y murciélagos. La madera es empleada para ebanistería, construcción y estacones.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** De acuerdo a las observaciones realizadas en campo y las dificultades para localizar árboles semilleros, se puede inferir que es un árbol escaso, cuya conservación se dificulta por la continua transformación de las tierras donde medra.

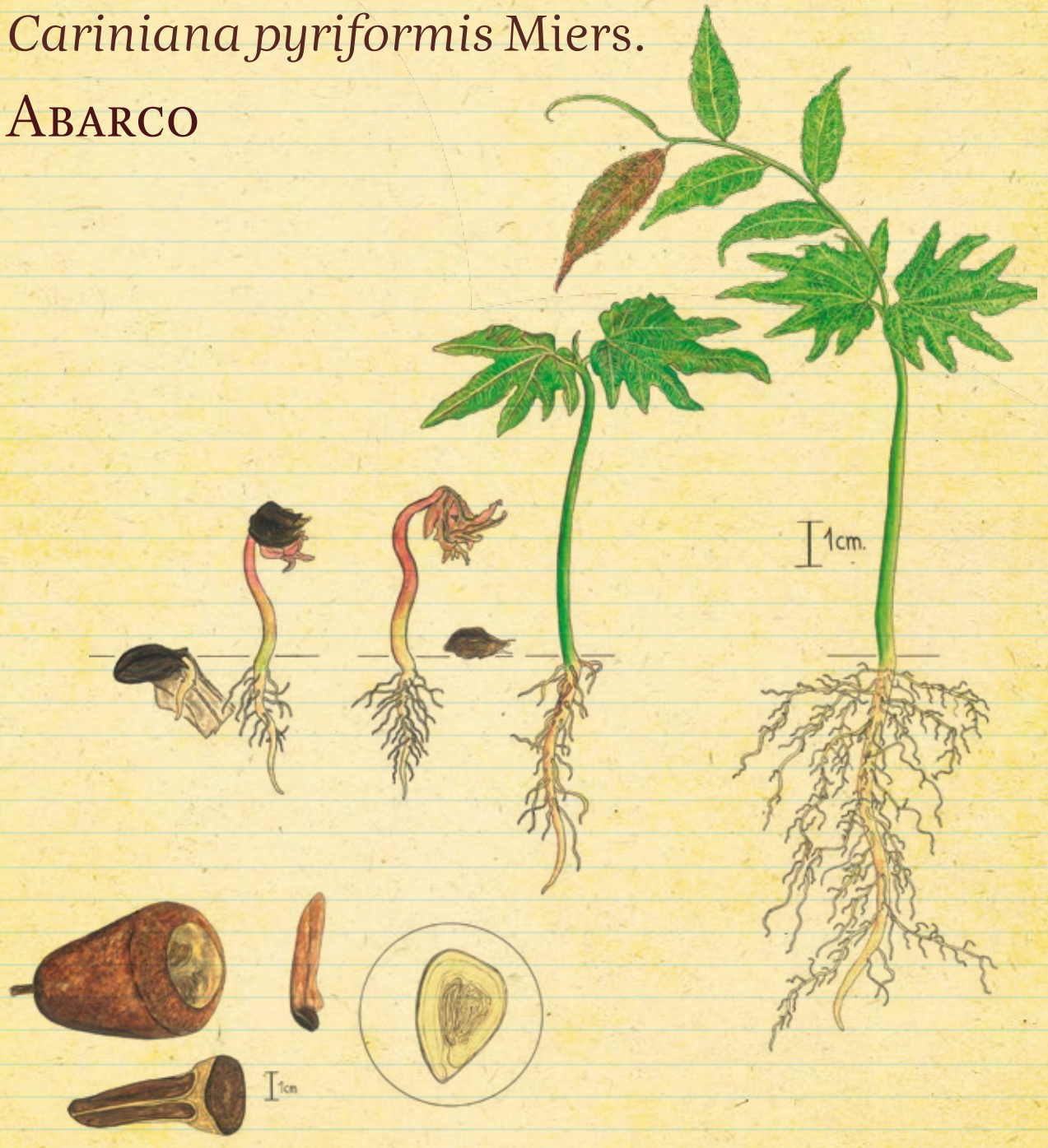
**Medidas de conservación implementadas.** Esta especie fue vedada por Corantioquia, prohibiendo su aprovechamiento en toda la jurisdicción según Resolución 10194 del 10 de abril de 2008. Adicionalmente, En el año 2001 La Corporación incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Jardín y Liborina. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. En el año 2004 la incluyó en la parcela de conservación establecida en La Estación Biodiversidad de Piedras Blancas (corregimiento de Santa Elena); allí, a los 8 años de edad, registró un incremento medio anual (IMA) en altura de 46,0 cm. Adicional a lo anterior, en el vivero de la Estación Biodiversidad de Piedras Blancas se producen centenares de plántulas que son sembradas en diferentes municipios de la jurisdicción.




Lecythidaceae

*Cariniana pyriformis* Miers.

ABARCO



 SINÓNIMO. *Cariniana legalis* (Mart.) Kunz.

## Características botánicas

El abarco es un árbol muy grande que alcanza hasta 40 m de altura y más de 2 m de diámetro. Su tronco es recto, circular, a veces delgado y esbelto, pero también puede ser corto y grueso; en el primer caso las ramas son delgadas y forman una copa cónica; cuando las ramas son gruesas la copa es semiesférica. Posee aletones poco desarrollados equiláteros y extendidos. La corteza externa es de color gris oscuro a negro rojizo, fisurada, entrelazada; la corteza interna se desprende en tiras largas y muy resistentes, es blanda y rojiza.

La madera es moderadamente dura y pesada (peso específico 0,68 g/cm<sup>3</sup>), no tiene olor ni sabor característico; posee grano recto, aunque algunas veces se presenta entrecruzado; de textura mediana a fina, lustre mediano y buen acabado. Se distingue por su alta durabilidad natural tanto en agua como en tierra y elevada resistencia al ataque de termitas y hongos producto de su alta concentración de sílice. La madera del duramen es color marrón-rosáceo claro con bandas oscuras opacas que provocan un acentuado veteado y su albura de color gris a pardo no se diferencia con facilidad del duramen.

Las hojas son pequeñas, simples, alternas, dispuestas en un mismo plano, con un pecíolo corto, ovaladas a elíptico-lanceoladas, borde aserrado, ápice acuminado, glabras por encima y con pelitos por el envés concentrados en las axilas de las nervaduras secundarias.

Las flores son blancas, pequeñas, hermafroditas, agrupadas en panículas terminales o axilares, cáliz de 5 a 6 sépalos y corola con 5 a 6 pétalos, estambres numerosos unidos.

El fruto es un pixidio leñoso, dehiscente, que tiene forma de cono truncado, con una tapa alargada y en forma de cuña, es de color café a café-amarillento, mide de 6 a 8 cm de largo por 5 a 7 cm de diámetro en la parte más ancha. El fruto por dentro tiene tres lóculos (caras internas), donde se aprecian de tres a ocho cicatrices por cada uno de ellos dispuestas en dos filas. Dentro de estas cicatrices se alojan las semillas. Un fruto contiene en promedio, entre 15 y 19 semillas.

La semilla tiene forma piramidal, es de color café cuando está seca, mide, en promedio, 12,8 mm de longitud, 7,1 mm de ancho y 4,5 mm de espesor. Tiene un ala terminal con dimensiones promedio de 42,1 mm de largo por 17,7 mm de ancho. El número de semillas que se puede obtener por kilogramo varía según la procedencia entre 6.230 y 7.640.

## Aspectos ecológicos y distribución local

El abarco se encuentra en las formaciones bosque húmedo y muy húmedo tropical, en alturas que van de 50 a 800 m, con temperaturas superiores a 24°C y precipitación anual de 2.000 a 5.000 mm. Crece bien en suelos moderadamente profundos a profundos, drenaje externo de bueno a muy bueno, de textura franco arcillosa o arena arcillosa, con pH ácido (entre 4 y 5). Se le ubica principalmente en colinas y cañones de quebradas y ríos.

En el departamento de Antioquia se le ha encontrado en los municipios de Anorí, Maceo, Nechí, Mutatá y San Luís, entre otros.

## Floración y fructificación

El abarco tiene un período de floración muy definido entre los meses de julio y septiembre, coincidiendo con la época de mayor precipitación. Algunos árboles presentan brote y caída de hojas durante esta época hasta en el 20% de su copa.



Es una *especie escasa*, en Colombia está categorizada como en PELIGRO CRÍTICO (CR).

Los frutos verdes se empiezan a observar desde el mes de septiembre y permanecen en el árbol hasta completar su desarrollo, el cual se alcanza de 6 a 7 meses después. Los frutos maduros se registran principalmente entre marzo y abril, coincidiendo con el final de la temporada seca y el inicio de las lluvias.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

Dado que los frutos de abarco son dehiscentes y dejan escapar fácilmente sus semillas aladas, se recomienda llevar a cabo la recolección una vez los frutos han tomado una coloración café y se ven los primeros abriéndose. La cosecha debe hacerse directamente del árbol utilizando un medio de escalado seguro y que no maltrate la corteza. En algunos casos cuando los árboles no son de mucha altura o tienen ramas de fácil acceso se podrá realizar la recolección desde el piso con la ayuda de una podadora de extensión.

Una vez colectados los frutos deberán extenderse al sol hasta que la línea de sutura de la tapa empiece a desprenderse y libere las semillas, el proceso puede acelerarse golpeando los frutos entre sí.

## Almacenamiento de las semillas

Previo al almacenamiento, las semillas deben secarse a un contenido de humedad entre 7 y 10%, esto se puede conseguir extendiéndolas al sol durante 3 a 4 horas. Posteriormente para conservarlas se recomienda su almacenamiento en nevera o cuarto frío a temperaturas entre 4 y 7°C utilizando empaques herméticamente sellados. Semillas almacenadas durante 6 y 10 meses en nevera y puestas a germinar en un sustrato de tierra y arena (proporción 2:1) y en oscuridad, mostraron en ambos casos una potencia germinativa de 69% previa hidratación de las semillas durante 18 y 24 horas, respectivamente. No se recomienda mantenerlas a temperatura ambiente.

## Siembra y germinación

Aunque las semillas de abarco no requieren ningún tratamiento, se recomienda hidratarlas durante 18 a 24 horas para obtener una germinación más homogénea. La potencia germinativa de semillas frescas varía de acuerdo con el sustrato y la intensidad lumínica utilizada. Esto es, a plena exposición se obtiene un 66% cuando se usa como sustrato una mezcla de tierra y arena (proporción 2:1) y 59% cuando se emplea arena de río; bajo estas condiciones la germinación inicia de 25 a 39 días después de la siembra y se completa 18 días más tarde. En semillas puestas a germinar en oscuridad la potencia germinativa que se alcanza en tierra y arena es de 73%, mientras en arena es de 65%, esta inicia de 21 a 28 días después de la siembra y concluye 20 días más tarde. De estos resultados se puede concluir que las semillas de abarco son no-fotoblásticas, es decir que para su germinación es indiferente la presencia o ausencia de luz, sin embargo la potencia germinativa de semillas sembradas en oscuridad supera en un 7% la de las semillas puestas a germinar a plena exposición.

La germinación es epigea. Las plántulas crecen lentamente, 15 días después de su germinación el hipocótilo sólo ha alcanzado 1,5 cm de longitud y los cotiledones apenas están saliendo de la cubierta seminal. Cuarenta días después de la germinación los cotiledones se han expandido completamente exhibiendo una coloración rojiza, de 15 a 20 días más tarde inician la aparición las primeras hojas verdaderas.

## Manejo de las plántulas

El sustrato más recomendable para su propagación es tierra mezclada con arena en proporción 2:1. Como las plántulas son de crecimiento lento, se recomienda hacer el traslado a bolsa una vez se han expandido completamente los cotiledones, esto es, antes que las primeras hojas completen su

desarrollo. Las plántulas estarán listas para trasplante a campo cuando ya tengan un buen follaje y alcancen por lo menos 20 cm de altura, esto es, pasados 5 a 6 meses de permanencia en el vivero.

## Agentes dañinos

Hasta el momento no se ha observado ataque de plagas ni enfermedades en las plántulas, sin embargo los frutos y semillas si tienen algunos enemigos naturales: los frutos maduros que aún no han hecho dehiscencia son perforados por loros quienes consumen algunas semillas y luego los dejan caer al suelo, donde son atacados por termitas o comején (*Isóptera: Termitidae*) y por algunos hongos de los géneros *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium* y *Spicaria*. Las semillas suelen ser devoradas por hormigas y algunos roedores.

## Usos generales

La madera es altamente valorada y utilizada en un sinnúmero de construcciones interiores y exteriores, muebles, pisos de vagones y pisos en general, empaques, chapas decorativas y triplex. Se emplea también en la fabricación de botes, canoas, traviesas, postes para líneas aéreas, carrocerías, implementos agrícolas, construcción de cerchas y como madera estructural.

## Estado de conservación

**Categorización.** Catalogada por la UICN (2012) como con bajo riesgo (LR)/Casi amenazada (NT). En Colombia está categorizada como especie (CR) en Peligro Crítico (Calderón *et al.*, 2002; Cárdenas & Salinas, 2007; Resolución 383 de 2010 del MAVDT).

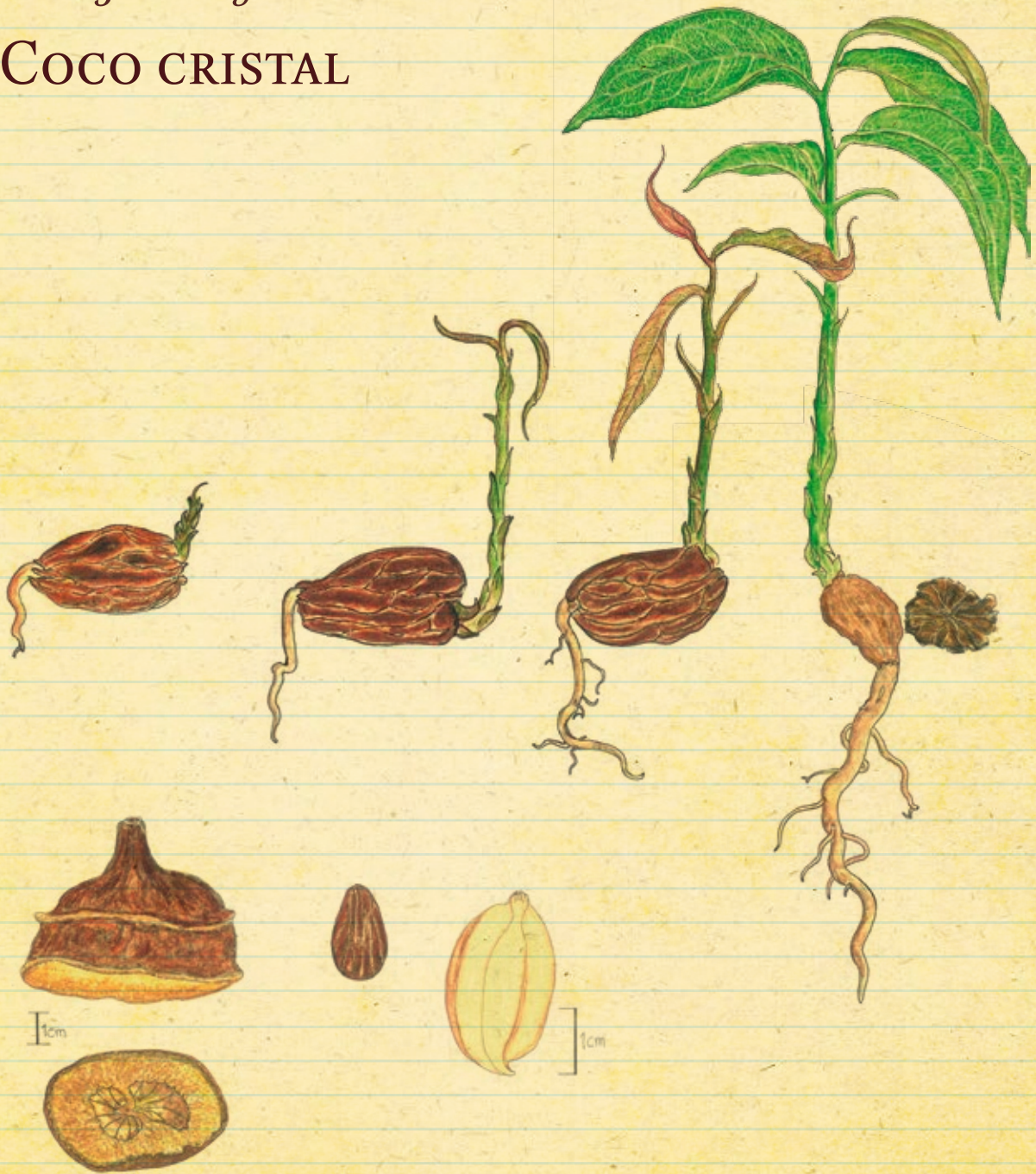
**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie escasa y de madera valiosa que crece en zonas de alta explotación maderera, donde la tala y la apertura de tierras para agricultura y ganadería extensivas han afectado seriamente sus poblaciones.

**Medidas de conservación implementadas.** Esta especie fue vedada por Corantioquia, prohibiendo su aprovechamiento en toda la jurisdicción según Resolución 10194 del 10 de abril de 2008. Adicionalmente, En el año 2003 La Corporación incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Anorí y Nechí. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación, adicionalmente, llevó a cabo la propagación de numerosas plántulas en el vivero corporativo.

Lecythis sp.

*Lecythis sp.*

COCO CRISTAL



## Características botánicas

El coco cristal es un árbol que alcanza de 25 a 30 m de altura y 50 cm de diámetro. Posee un tronco recto y cilíndrico, tiene la corteza fisurada y carece de aletones en la base. Su copa es amplia cuando se le encuentra en áreas despejadas, y estrecha dentro del bosque.

La madera es dura y pesada (su peso específico varía de 0,61 a 0,93 g/cm<sup>3</sup>), la albura es de color amarillo-crema y el duramen de color salmón oscuro, de textura media, fina y uniforme, generalmente poco lustrosa, grano recto, no tiene olor ni sabor característico. Debido a su alta densidad es moderadamente difícil de trabajar; sin embargo presenta un buen acabado; tiene alta durabilidad natural, la madera seca es resistente al ataque de termitas y es medianamente resistente al ataque de barrenadores marinos.

Las hojas son simples, alternas, oblongas, borde entero, glabras, grandes y coriáceas, miden hasta 20 cm de largo y 10 cm de ancho.

Las flores, de color blanco, están agrupadas en panículas que se encuentran especialmente en las partes sub-terminales o axilares de las ramas.

El fruto es un pixidio mediano en forma de olla, campanulado y leñoso, tiene de 5 a 7 cm de ancho y de 5 a 7 cm de altura (incluida la tapa). Contiene de 2 a 4 semillas globosas irregulares, con uno de sus extremos más ancho y una de sus caras aplanada. La testa es de color café, lisa, brillante, ligeramente corrugada y con unas líneas de color amarillo claro que la recorren en sentido longitudinal. Cada semilla mide, entre 2,2 y 3 cm de longitud, de 1,3 a 1,9 cm de ancho y de 1,1 a 1,4 cm de espesor. Un kilogramo contiene aproximadamente 422 semillas con un contenido de humedad de 30,9%.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Esta especie se encuentra de forma natural en el bosque húmedo a muy húmedo tropical (bh-T, bmh-T) en alturas inferiores a 800 msnm, crece bien en suelos de textura fina aunque los tolera arcillosos con poca materia orgánica, se le ubica principalmente en bosques primarios poco intervenidos, sin embargo se encuentran algunos individuos aislados en rastrojos altos.

En el departamento de Antioquia se le encuentra en los municipios de Anorí, Maceo, Mutatá, Yondó, Arboletes, Nechí, Zaragoza y Turbo, entre otros.

## Floración y fructificación

Esta especie florece una vez al año durante los meses de agosto y septiembre, coincidiendo con la época de mayor precipitación.

Los frutos de coco cristal se observan a partir del mes de octubre y su presencia se registra hasta finales del mes de febrero, coincidiendo con el final de temporada seca y el inicio de las lluvias. De lo anterior se deduce que el proceso de formación y desarrollo de los frutos tarda de 4 a 5 meses, aproximadamente. A partir del mes de enero los frutos empiezan a hacer dehiscencia, por esta razón, y dado que las semillas además de que son consumidas por animales silvestres pierden rápidamente la viabilidad, deben cosecharse pronta y oportunamente.

## *Recolección y manejo de frutos y semillas*

La recolección de frutos debe llevarse a cabo principalmente durante el mes de enero e inicios del mes de febrero, período en el cual se presenta la maduración de éstos.

La manera más adecuada de recolectar los frutos es directamente de los árboles antes que hagan dehiscencia, utilizando una podadora de extensión o escalando el árbol. Una vez colectados se deben transportar dentro de costales de fibra al sitio de beneficio y extenderlos a la sombra hasta que terminen de abrir y liberen las semillas.

Si se requiere trasladar las semillas a otro sitio, debe hacerse en el menor tiempo posible y dentro de una bolsa con aserrín húmedo o envueltas en papel periódico humedecido para evitar que se deshidraten y pierdan la viabilidad.

## *Almacenamiento de las semillas*

Las semillas son muy sensibles a la desecación por lo tanto no se pueden almacenar, se deben sembrar inmediatamente después de colectadas.

## *Siembra y germinación*

Las semillas no requieren ningún tratamiento pre-germinativo, incluso la hidratación durante 42 y 48 horas previas a la siembra da como resultado una germinación hasta 20% menor que la obtenida con semillas sin ningún tratamiento.

La germinación de coco cristal es hipógea, inicia entre 25 y 45 días después de la siembra y se completa de 15 a 20 días más tarde. La potencia germinativa de semillas frescas es relativamente baja y con una variabilidad alta, fluctúa entre 20 y 60%, dependiendo del sustrato y la condición lumínica utilizada. Semillas frescas puestas a germinar en una mezcla de tierra y arena (proporción 2:1) a plena exposición y en oscuridad, alcanzaron una germinación promedio de 35% y 23%, respectivamente. Semillas sembradas en arena lograron una germinación promedio de 42% (variando de 28 a 48%, entre replicaciones). De acuerdo a los resultados anteriores, se puede inferir que las semillas de coco cristal son no-fotoblásticas, es decir, que son indiferentes a la presencia o ausencia de la luz para germinar.

## *Manejo de las plántulas*

La propagación se puede realizar utilizando arena o una mezcla de tierra con arena en proporción 2:1. Como las plántulas son de crecimiento rápido, se recomienda hacer el traslado a bolsa antes que las primeras hojas completen su desarrollo y se corra el riesgo de que se atrofie la raíz. Aproximadamente tres meses después de la germinación las plántulas habrán alcanzado 30 cm de altura y estarán listas para ser llevadas a campo.

## *Agentes dañinos*

Hasta el momento no se ha observado ataque de plagas ni enfermedades.





Las semillas de *coco cristal*  
sirven de alimento a conejos,  
GUAGUAS, ARDILLAS Y MICOS.

## *Usos generales*

La madera es utilizada para construcciones locales, pisos y herramientas manuales. Los frutos son usados como artesanía. Las semillas sirven de alimento a conejos, guaguas, ardillas y micos.

## *Estado de conservación*

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

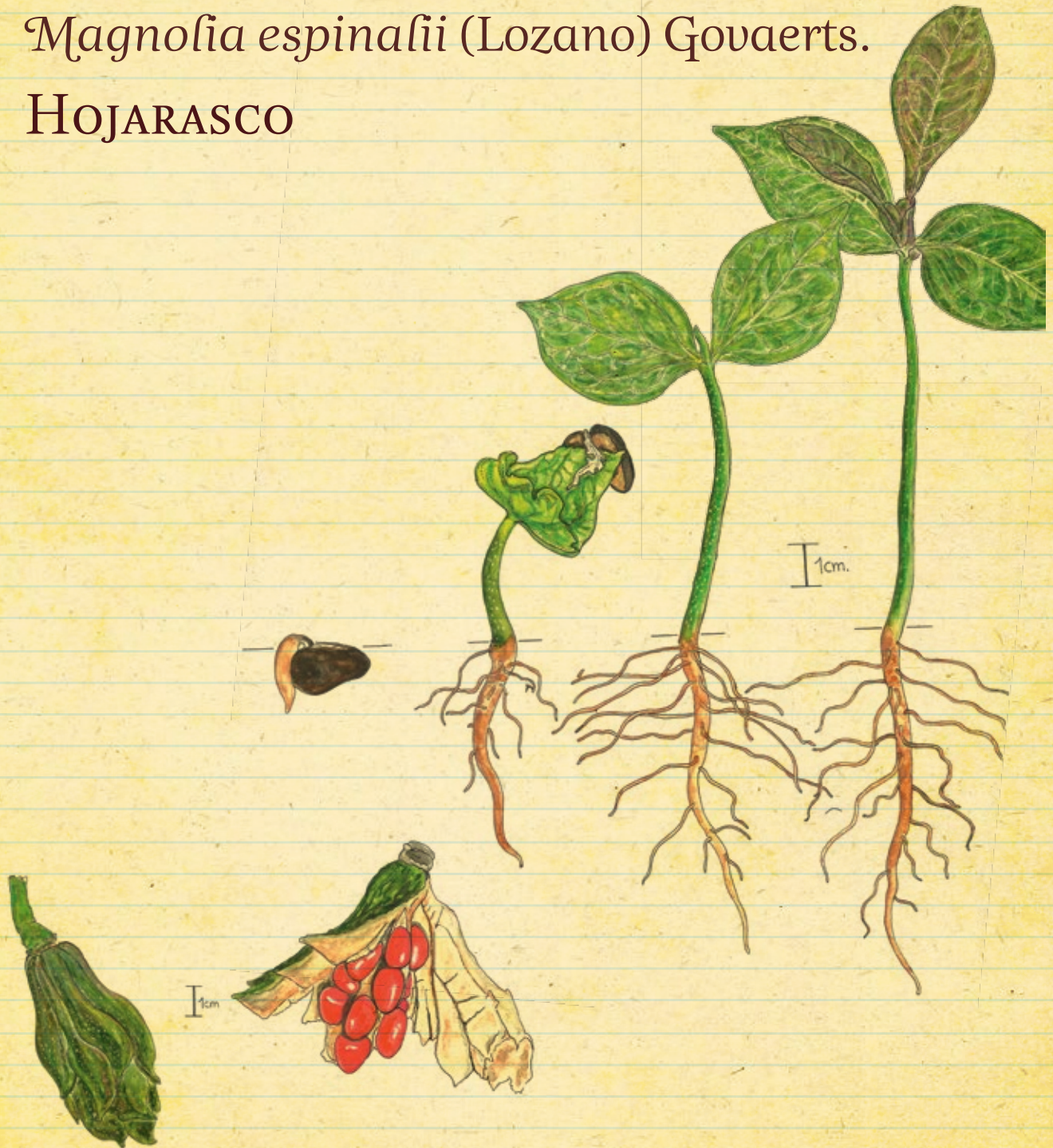
**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie escasa y de madera valiosa que crece en zonas de alta explotación maderera, donde la tala y la apertura de tierras para agricultura y ganadería extensivas han afectado seriamente sus poblaciones.

**Medidas de conservación implementadas.** En el año 2002 La Corporación incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en el municipio de Anorí. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación.

# Magnoliaceae

*Magnolia espinalii* (Lozano) Govaerts.

HOJARASCO



## Características botánicas

El hojarasco es un árbol frondoso que puede alcanzar hasta 30 m altura y 55 cm de diámetro; su corteza y madera son de color canela. Posee ramillas con nudos marcados por cicatrices anulares, con entrenudos cortos recubiertos por pubescencia caediza y lenticelas ovales.

Las hojas son simples, alternas, espiraladas, el pecíolo posee una cicatriz en toda su superficie dejada por la yema foliar al desprenderse, posee pubescencia crema caediza al igual que en el envés de la hoja sobre la nervadura principal. La lámina foliar es de ovada a elíptica; el ápice y la base son de forma obtusa, nervios secundarios penninervios.

Flores de tipo solitarias localizadas al final de las ramas, de color verde amarillento a crema, con tres a cinco brácteas florales caducas; tres sépalos obovados, gruesos, carnosos, base truncada, ápice mucronado; de seis a siete pétalos obovados, carnosos, base truncada, ápice agudo con 33 o más estambres lineares distribuidos en 3 series espiraladas, ascendentes, gineceo elíptico, color crema, formado por 12 a 22 carpelos unidos.

El fruto es leñoso, elíptico, mide entre 6,9 y 8,5 cm de largo, de 3,3 a 4,5 cm de ancho; se abre de forma irregular por el desprendimiento de sus carpelos. Cada fruto contiene entre 6 y 20 semillas bien desarrolladas, varias de ellas no alcanzan a formarse completamente.

Las semillas tienen una cubierta carnosa de color rojo escarlata muy aromática (sarcotesta), poseen una testa dura, lisa y de color café oscuro a negro; son de forma acorazonada, miden entre 10 y 14 mm de ancho y de 8 a 14 mm de longitud. En un kilogramo se pueden encontrar entre 2.326 y 2.778 semillas.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Es una especie endémica del departamento de Antioquia, se distribuye tanto en la Cordillera Central como en la Occidental, entre los 1.800 y 2.400 msnm. Crece en bosques húmedos pre-montanos y montanos.

Se le ha encontrado en los municipios de Angelópolis, Armenia Mantequilla, Betania, Caldas, El Retiro, Envigado, Jericó, La Unión y Medellín

## Floración y fructificación

El hojarasco presenta botones florales, en por lo menos el 20% de la copa, durante la mayor parte del año. El menor registro ocurre durante los meses de noviembre, diciembre y enero, esto es, al final de la segunda temporada de lluvias y el inicio de los meses más secos del año. Muchos botones florales son abortados sin completar su desarrollo, por esta razón el registro de flores abiertas es mucho menor. Estas se concentran principalmente entre los meses de marzo a abril y de octubre a noviembre que corresponde a meses de alta precipitación.

Aunque la producción de frutos es escasa se logran diferenciar 2 períodos de cosecha al año que coinciden con la presencia de flores abiertas. El primero durante los meses de marzo y abril y el segundo de octubre a noviembre, que como ya se indicó, son meses de alta pluviosidad.



Es una especie *endémica* del departamento de Antioquia. Crece en bosques húmedos PREMONTANOS Y MONTANOS.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

Se pueden diferenciar dos períodos de cosecha al año, el primero, entre marzo y abril y, el segundo, de octubre a noviembre, que son meses de alta pluviosidad. Los frutos deben colectarse directamente del árbol antes que estos hagan dehiscencia y liberen las semillas, sin embargo no siempre es posible hacerlo y toca recolectarlos del suelo, en esos casos se deben descartar los frutos y/o semillas que presenten signos de pudrición o ataque de insectos.

Para mejorar la posibilidad de recolectar los frutos directamente del árbol, se diseñó un sistema que consiste en identificar los frutos verdes y colocarles una rejilla o canasta de protección individual, la cual se puede construir con alambre y malla plástica (con ojo de malla de 1 mm o menor), con este aditamento se evita la predación y se disminuye la posibilidad de aborto. Una vez los frutos inician la dehiscencia se recolectan en forma manual (ascendiendo al árbol) o con la ayuda de una podadora de extensión.

Cuando los frutos se recolectan aun cerrados se deben dejar posmadurar a la sombra hasta que hagan dehiscencia, posteriormente se extraen las semillas y se separan las que tengan la sarcotesta de color rojo encendido que son las que están completamente maduras. Para limpiar las semillas y retirarles el arilo rojo se ponen en agua de un día para otro, se maceran y se enjuagan con agua corriente. Se recomienda hacerles una inmersión en hipoclorito de sodio al 1% durante 15 minutos para evitar la proliferación de hongos.

## Almacenamiento de las semillas

De acuerdo con lo observado las semillas de hojarasco no se dejan almacenar por mucho tiempo y se deben sembrar lo más frescas posible, sin embargo cuando esto no se puede se recomienda almacenarlas por poco tiempo con la sarcotesta roja en un recipiente hermético a bajas temperaturas y en una mezcla de aserrín húmedo, o estratificadas en arena.

## Siembra y germinación

Las semillas de hojarasco no requieren de un tratamiento pre-germinativo sin embargo la condición lumínica bajo la cual se siembran si influye en el resultado final. Semillas frescas puestas a germinar en una mezcla de tierra y arena (proporción 2:1) a plena exposición y en oscuridad, mostraron una potencia germinativa de 60% y 80%, respectivamente, la germinación de las semillas sembradas a plena exposición inició a los 46 días y se completó un mes más tarde, mientras las sembradas en oscuridad iniciaron su proceso germinativo a los 69 días completándolo 19 días después. Este comportamiento indica que las semillas son no fotoblásticas, es decir, que son indiferentes a la presencia o no de la luz.

La germinación es epigea, inicia de 45 a 60 días después de la siembra y se completa aproximadamente 30 días más tarde. Dos semanas después de haber germinado, las plántulas miden 3,5 cm de altura y han desplegado las hojas cotiledonares.

## Manejo de las plántulas

La propagación se debe realizar utilizando una mezcla de tierra con arena en proporción 2:1. Las plántulas se trasladan a bolsa una vez alcancen mínimo 4 cm de altura. Después del trasplante es necesario colocar sombra y reducirla gradualmente. Cuando las plántulas alcancen de 25 a 30 cm de altura se considera que están listas para la plantación definitiva en campo.

## Agentes dañinos

Los frutos y semillas de los magnolios son depredados por aves, mamíferos y algunos roedores. En cuanto a plagas y patógenos, aun no se conoce exactamente cuáles son los que más afectan esta especie, sin embargo se han encontrado larvas de polillas y un insecto perforador (sin identificar) que afectan de manera grave tanto frutos como semillas.

En semillas almacenadas a temperatura ambiente se reportan hongos del género *Fusarium* sp.; semillas en proceso de germinación son muy propensas a la pudrición causada por bacterias y/o hongos; y en el vivero las plántulas son susceptibles al mal del talluelo o "damping off". Para evitar en parte éstos problemas se recomienda hacer una desinfección de superficie de las semillas, una forma de hacerlo es retirando la cubierta carnosa que las cubre y dejarlas sumergidas en Hipoclorito de Sodio diluido en 100 partes de agua durante un tiempo de 10 a 15 minutos.

## Usos generales

Su madera se ha utilizado para postes, varas, horcones, tablas, cuarterones y en la fabricación de muebles. Tiene alto potencial para ser usada como ornamental.

## Estado de conservación

**Categorización.** Catalogada por la UICN (2012) como en peligro crítico (CR). En Colombia también está en dicha categoría (Calderón *et al.*, 2002; Cárdenas & Salinas, 2007; Resolución 383 de 2010 del MAVDT).

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie muy escasa, presenta pocas poblaciones con un bajo número de individuos y su área de distribución es muy restringida, adicionalmente la degradación de los hábitats donde se localiza impide su regeneración natural.

**Medidas de conservación implementadas.** Corantioquia prohibió su aprovechamiento mediante la Resolución 10194 de 2008. Adicionalmente, en ese mismo año, La Corporación incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Angelópolis, Caldas y Medellín. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. En el año 2010 la incluyó en un arboreto o parcela mixta de conservación que se estableció en predios de COMFAMA- Parque Arví, al año de sembrada registró un IMA de 2,4 cm y una supervivencia del 100%. En la Estación Biodiversidad de Piedras Blancas se estableció un banco clonal para la propagación asexual de la especie. Así mismo, en el laboratorio de cultivo de tejidos, se está desarrollando el protocolo para su multiplicación *in vitro* y en el vivero corporativo, se están produciendo decenas de plántulas para su siembra en diferentes municipios de la jurisdicción.



# Magnoliaceae

*Magnolia guatapensis* (Lozano) Govaerts.

ALMANEGRA



 SINÓNIMO. *Dugandiodendron guatapense*



## Características botánicas

Es un árbol siempre-verde en el cual se han registrado alturas que van de 18 hasta 35 metros, el diámetro oscila de 25 a 36 cm. La madera es de textura fina, de color verde amarillenta, tiene vetas entre negras y verde oliva.

Las hojas son obovadas, de textura papirácea a cartácea, con el ápice levemente emarginado, presentan cicatrices lineares dejadas por la prefoliación, haz brillante y envés cubierto por un indumento color crema muy corto el cual también está presente en los entrenudos de las ramillas.

Las flores de almanegra son terminales, hermafroditas; botón floral incluido dentro de un involucreo de brácteas espatáceas, tienen 3 sépalos, uno totalmente externo, el siguiente interno-externo y el tercero totalmente interno. Posee 10 pétalos obovados de color verde amarillento, carnosos; 92 estambres dispuestos en cinco series espiraladas; gineceo elíptico formado por 11 a 13 carpelos.

El fruto es leñoso, elíptico, de color verde, mide entre 3,0 y 4,0 cm de largo y de 2,4 a 2,8 cm de ancho; se abre de forma irregular por el desprendimiento de sus carpelos. Cada fruto contiene entre 13 y 20 semillas, algunas de las cuales no se forman completamente.

Las semillas son lisas de color café oscuro, miden de 13 a 20 mm de ancho, de 6,2 a 10,8 mm de alto y de 3,1 a 4,2 mm de grosor. Están cubiertas por una capa carnosa muy aromática de color rojizo. El contenido de humedad de semillas frescas esta alrededor de 35,3%. El peso de 1.000 semillas varía entre 108 y 125 g, y en un kilogramo se pueden encontrar entre 6.980 y 9.260 semillas.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Esta especie es endémica del departamento de Antioquia. Se distribuye desde 1.800 hasta 2.300 msnm en las zonas de vida bosque húmedo montano y bosque húmedo premontano, así como en el bosque subandino nublado. Se le encuentra generalmente dispersa en pequeños remanentes de bosque o como árbol solitario en potreros.

En el departamento de Antioquia se le ha observado en los municipios de El Carmen de Viboral, Concepción, Guatapé, La Unión, Valdivia y Yarumal.

## Floración y fructificación

La producción de botones florales se presenta durante casi todo el año, sin embargo es más abundante entre los meses de abril y mayo coincidiendo con el inicio de las lluvias. Un alto porcentaje de estos botones es abortado antes de convertirse en flor.

Los frutos verdes se empiezan a observar al mes siguiente de la floración. Es usual encontrar en un mismo individuo botones florales, flores abiertas y frutos en formación. La recolección puede realizarse principalmente en agosto y septiembre, que son meses de alta precipitación.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La recolección de los frutos se puede hacer principalmente durante los meses de agosto y septiembre, que es una época de alta precipitación. Dado que los frutos al madurar hacen dehiscencia y liberan las semillas, se recomienda recolectarlos cuando aún están verdes pero se han hecho notorias las líneas de abertura. Cuando el árbol no es muy grande se puede realizar la cosecha desde el suelo utilizando una podadora de extensión, pero cuando no es fácil acceder a la copa desde el

piso los frutos se pueden coleccionar directamente del suelo teniendo cuidado de eliminar los frutos y semillas que presenten perforaciones por insectos o presencia de hongos.

Para mejorar la posibilidad de recolectar los frutos directamente del árbol, se diseñó un sistema que consiste en identificar los frutos verdes y colocarles una rejilla o canasta de protección individual, la cual se puede construir con alambre y malla plástica (con ojo de malla de 1 mm o menor), con este aditamento se evita la predación y se disminuye la posibilidad de aborto. Una vez los frutos inician la dehiscencia se recolectan en forma manual (ascendiendo al árbol) o con la ayuda de una podadora de extensión.

El ascenso a los árboles es otra forma segura de cosechar los frutos, ya que se coleccionan cerrados y se pueden poner a posmadurar hasta que hagan dehiscencia y, en algunos casos se logran rescatar semillas que aún penden de frutos abiertos en el árbol.

Cuando no se pueden sembrar las semillas una vez recolectadas sino que se deben transportar al sitio de procesamiento, se recomienda mezclarlas en aserrín húmedo y mantenerlas en un lugar fresco.

Una vez los frutos han hecho dehiscencia se extraen las semillas maduras y en buena condición fitosanitaria, con el fin de retirar la sarcotesta roja que las cubre se sumergen en agua fría durante 24 horas, posteriormente se maceran y se enjuagan nuevamente.

## *Almacenamiento de las semillas*

De acuerdo con estudios preliminares se ha podido establecer que las semillas son muy sensibles a la desecación por lo tanto no se pueden almacenar, se deben sembrar inmediatamente después de la recolección.

## *Siembra y germinación*

Las semillas no requieren tratamiento pre-germinativo, incluso la hidratación durante 17 horas previas a la siembra provocó un retraso en la germinación superior a un mes y la potencia germinativa fue hasta 75% menor que la obtenida con semillas sin ningún tratamiento sembradas en una mezcla de tierra y arena (proporción 2:1) a plena exposición. Antes de la siembra es importante removerles la sarcotesta a las semillas, lavarlas muy bien con agua corriente y sumergirlas en una solución de hipoclorito de sodio al 1% durante 15 minutos para evitar la proliferación de hongos.

La germinación es epigea, inicia de 56 a 64 días después de la siembra y se completa aproximadamente 20 días más tarde. La potencia germinativa de semillas frescas es muy variable ya que en varios ensayos donde se ha utilizado como sustrato una mezcla de tierra y arena (2:1) y se han colocado a plena exposición se han obtenido valores entre 20 y 73%.

## *Manejo de las plántulas*

Se recomienda propagarlas utilizando una mezcla de tierra con arena en proporción 2:1. El traslado a bolsa debe hacerse cuando las plántulas alcancen mínimo 4 cm de altura. El material estará listo para el trasplante al sitio definitivo pasados 11 a 12 meses de permanencia en el vivero, cuando superen los 25 cm de altura y se hayan rusticado o endurecido un poco. Es recomendable proporcionarles sombra.



Esta especie es *endémica* del departamento de Antioquia. Se le encuentra generalmente dispersa en pequeños remanentes de bosque o como ÁRBOL SOLITARIO en potreros.

## Agentes dañinos

Los frutos y semillas de los magnolios son depredados por aves, mamíferos y algunos roedores. En cuanto a plagas y patógenos, aun no se conoce exactamente cuáles son los que más afectan esta especie, sin embargo se han encontrado larvas de polillas y un insecto perforador (sin identificar) que afectan de manera grave tanto frutos como semillas.

En semillas almacenadas a temperatura ambiente se reportan hongos del género *Fusarium* sp.; semillas en proceso de germinación son muy propensas a la pudrición causada por bacterias y/o hongos; y en el vivero las plántulas son susceptibles al mal del talluelo o "damping off". Para evitar en parte estos problemas se recomienda hacer una desinfección de superficie de las semillas, una forma de hacerlo es retirando la cubierta carnosa que las cubre y dejarlas sumergidas en Hipoclorito de Sodio diluido en 100 partes de agua durante un tiempo de 10 a 15 minutos.

## Usos generales

Ha sido ampliamente utilizada en carpintería y ebanistería, para construcción de muebles, pisos, vigas. Tiene un alto potencial como ornamental.

## Estado de conservación

**Categorización.** Catalogada por la UICN (2012) como en peligro crítico (CR). En Colombia se considera (EN) En Peligro (Calderón *et al.*, 2002; Cárdenas & Salinas, 2007; Resolución 383 de 2010 del MAVDT).

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie muy escasa, presenta pocas poblaciones con un bajo número de individuos y su área de distribución es restringida, adicionalmente la transformación de su hábitat por la apertura de tierras para ganadería lechera han afectado seriamente sus poblaciones.

**Medidas de conservación implementadas.** En el año 2004 La Corporación incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en el municipio de Yarumal. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. En la Estación Biodiversidad de Piedras Blancas estableció un banco clonal para la propagación asexual de la especie. Adicionalmente, en el vivero corporativo, se están produciendo decenas de plántulas para su siembra en diferentes municipios de la jurisdicción.




# Magnoliaceae

*Magnolia hernandezii* (Lozano) Govaerts.

MOLINILLO



 SINÓNIMO. *Talauma hernandezii* G. Lozano -C.

## Características botánicas

Árbol que alcanza de 18 a 30 m de altura y de 50 a 70 cm de diámetro. Copa amplia de color verde oscuro. Corteza casi lisa, de color café pálido. Madera de textura fina.

Hojas simples, alternas, ovadas, coriáceas, glabras, ápice redondeado, margen entero, base cu-neadada, nervaduras prominentes por el envés. El pecíolo posee una cicatriz que cubre toda su superficie.

Las flores son solitarias, glabras; de color blanco a crema, se ubican al final de las ramas, poseen pedúnculos más gruesos hacia el ápice; botón floral incluido dentro de un involucre formado por cuatro brácteas, generalmente cubiertas con pubescencia; tienen 3 sépalos elípticos, blancos, carnosos; posee de 8 a 10 pétalos, gruesos y de 188 a 222 estambres dispuestos en seis series espiraladas, color crema, oblongos.

El fruto es leñoso, subgloboso, glabro, de color verde, mide entre 9,7 y 20,0 cm de largo, y de 8,0 a 25,0 cm de ancho; sobre su eje central quedan adheridas las semillas cuando el fruto hace dehiscencia. Se pueden encontrar entre 105 y 219 semillas por fruto, de las cuales, en algunos casos más del 50% no se forman completamente. Cada folículo contiene de una a dos semillas.

Las semillas están cubiertas por una sarcotesta de color rojo, cuyo grosor oscila entre 0,4 y 2,3 mm. Su forma varía un poco, hay semillas ovadas y otras con un lado plano; miden entre 10 y 13,7 mm de longitud, de 7,7 a 9,7 cm de ancho y entre 4,4 y 7,1 mm de grosor. Poseen testa negra, cubierta interna de la semilla (endopleura) blanca, embrión pequeño. El peso de 1.000 semillas varía entre 257 y 278 g, y en un kilogramo se pueden encontrar entre 3.586 y 3.885 semillas.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Se distribuye desde 1.700 hasta 2.600 msnm en las zonas de vida bosque húmedo montano y bosque húmedo premontano. Es un árbol del dosel superior que crece en fragmentos de bosque primario intervenido y rastrojos o como árbol solitario en potreros y cafetales, generalmente en cumbres y laderas de montaña.

Esta especie es exclusiva de Colombia. En el departamento de Antioquia se le ha observado en los municipios de Andes, Betulia, Buriticá, Caramanta, Ciudad Bolívar, Ebéjico, Jardín, Jericó, Peque, Pueblo Rico y Támesis.

## Floración y fructificación

La floración de esta especie es asincrónica. Se registran flores, tanto abiertas como en botón, durante todo el año, no se observa patrón de uniformidad entre los individuos, razón por la cual el período de floración es muy extendido. Solo se detecta disminución en la actividad reproductiva durante los meses de junio y julio coincidiendo con una leve reducción de las lluvias.

Durante todo el año se observa la presencia de frutos de diferentes tamaños, que raras veces alcanzan la madurez ya que son abortados constantemente. De acuerdo con lo anterior no hay un momento único para su recolección sin embargo el registro de frutos maduros se ha hecho, principalmente, durante los meses de septiembre, octubre, diciembre, enero y, en mayor proporción, durante el mes de junio.



Es un árbol del *dosel* superior que crece en fragmentos de bosque primario intervenido y rastrojos o como árbol solitario en POTREROS Y CAFETALES.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La recolección de los frutos se puede hacer durante los meses de septiembre, octubre, diciembre, enero y junio. Dado que los frutos al madurar hacen dehiscencia y liberan las semillas, se recomienda recolectarlos cuando aún están verdes pero se han hecho notorias las líneas de abertura. La forma más segura y recomendable de recolectarlos es directamente del árbol utilizando un medio de escalado que no maltrate la corteza. En algunos casos cuando los árboles no son de mucha altura o tienen ramas de fácil acceso se podrá realizar la recolección desde el piso con la ayuda de una podadora de extensión. Cuando se coleccionan del piso se deben examinar muy bien con el fin de eliminar los frutos y semillas que presenten perforaciones por insectos o presencia de hongos.

Para mejorar la posibilidad de recolectar los frutos directamente del árbol, se diseñó un sistema que consiste en identificar los frutos verdes y colocarles una rejilla o canasta de protección individual, la cual se puede construir con alambre y malla plástica (con ojo de malla de 1 mm o menor), con este aditamento se evita la predación y se disminuye la posibilidad de aborto. Una vez los frutos inician la dehiscencia se recolectan en forma manual (ascendiendo al árbol) o con la ayuda de una podadora de extensión.

Una vez los frutos han hecho dehiscencia se extraen las semillas maduras y en buena condición fitosanitaria, con el fin de retirar la sarcotesta roja que las cubre se sumergen en agua fría durante 24 horas, posteriormente se maceran y se enjuagan nuevamente.

## Almacenamiento de las semillas

No se recomienda el almacenamiento de las semillas ya que son muy sensibles a la desecación, sin embargo si no es posible la siembra inmediata se pueden conservar durante pocos días en nevera, para ello se conservan con la sarcotesta roja y se mezclan con aserrín húmedo en un recipiente hermético.

## Siembra y germinación

Antes de la siembra es importante removerles la sarcotesta a las semillas, lavarlas muy bien con agua corriente y sumergirlas en una solución de hipoclorito de sodio al 1% durante 15 minutos para evitar la proliferación de hongos.

Para lograr una buena germinación en semillas de molinillo se recomienda someterlas a hidratación durante 12 horas y sembrarlas en una mezcla de tierra y arena (proporción 2:1). Este tratamiento permite obtener hasta 20% más de germinación que en semillas no hidratadas. La germinación inicia aproximadamente entre 56 y 61 días después de la siembra, indistintamente si se colocan a plena exposición o en oscuridad, y se completa de 30 a 40 días más tarde.

Otra opción que se puede contemplar para la propagación de esta especie consiste en mezclar las semillas (previamente hidratadas 12 horas) con aserrín húmedo y colocarlas dentro de una bolsa negra, en estas condiciones las semillas inician su germinación dos meses después de la siembra y se completa, aproximadamente, tres meses más tarde; se alcanza una germinación promedia de 74% que oscila entre 52 y 92%. La germinación es epigea.



## Manejo de las plántulas

Se recomienda hacer la propagación utilizando una mezcla de tierra con arena en proporción 2:1. El traslado a bolsa debe hacerse cuando las plántulas alcancen mínimo 4 cm de altura. El material estará listo para el trasplante al sitio definitivo pasados 11 a 12 meses de permanencia en el vivero, cuando superen los 25 cm de altura y se hayan rusticado o endurecido un poco. Se les debe proporcionar sombra.

## Agentes dañinos

Los frutos y semillas de los magnolios son depredados por aves, mamíferos y algunos roedores. En cuanto a plagas y patógenos, aun no se conoce exactamente cuáles son los que más afectan esta especie, sin embargo se han encontrado larvas de polillas y un insecto perforador (sin identificar) que afectan de manera grave tanto frutos como semillas.

En semillas almacenadas a temperatura ambiente se reportan hongos del género *Fusarium* sp.; semillas en proceso de germinación son muy propensas a la pudrición causada por bacterias y/o hongos; y en el vivero las plántulas son susceptibles al mal del talluelo o "damping off". Para evitar en parte estos problemas se recomienda hacer una desinfección de superficie de las semillas, una forma de hacerlo es retirando la cubierta carnosa que las cubre y dejarlas sumergidas en Hipoclorito de Sodio diluido en 100 partes de agua durante un tiempo de 10 a 15 minutos.

## Usos generales

El eje central del fruto ha sido empleado durante muchos años en la fabricación de molinillos. Su madera ha sido utilizada en carpintería y ebanistería. La especie tiene potencial como ornamental por su bello porte, follaje brillante y el tamaño de sus flores.

## Estado de conservación

**Categorización.** Catalogada por la UICN (2012) como en peligro (EN). En Colombia también está en dicha categoría (Calderón *et al.*, 2002; Cárdenas & Salinas, 2007; Resolución 383 de 2010 del MAVDT).

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** La dificultad para ubicar las fuentes semilleras y el hecho de encontrar pocos individuos dispersos y relativamente aislados entre sí, reafirman la escasez de esta especie, cuyas pequeñas poblaciones se ven más afectadas debido a la pérdida de sus hábitats naturales por la transformación que se ha hecho de ellos para diferentes usos.


**Medidas de conservación implementadas.** Corantioquia prohibió su aprovechamiento mediante la Resolución 10194 de 2008. Adicionalmente, en el año 2003, La Corporación incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en el municipio de Jardín. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. En el año 2008 la incluyó en una parcela de conservación establecida en La Estación Biodiversidad de Piedras Blancas (corregimiento de Santa Elena); allí, a los 4 años de edad, registró un incremento medio anual (IMA) en altura de 104,7 cm. En el año 2010 la incluyó en otro arboreto en predios de COMFAMA- Parque Arví. Adicionalmente, en la Estación Biodiversidad se estableció un banco clonal para la propagación asexual de la especie. Así mismo, en el laboratorio de cultivo de tejidos, se está desarrollando el protocolo para su multiplicación *in vitro* y en el vivero corporativo, se están produciendo decenas de plántulas para su siembra en diferentes municipios de la jurisdicción.

# Magnoliaceae

*Magnolia polyhypsophylla* (Lozano) Govaerts.

MAGNOLIO DE MONTE



 SINÓNIMO. *Talauma polyhypsophylla* Loz.-Contr.

## Características botánicas

Son árboles que alcanzan de 20 a 25 m de altura y de 75 a 80 cm de diámetro. La corteza es gris con vetas indefinidas más oscuras.

Las hojas son alternas, pecíolo verde claro matizado de color vinotinto con cicatriz que lo recubre todo longitudinalmente, con yema foliar relativamente corta, aguda, glabra. La lámina foliar elíptica, de consistencia cartácea. Haz de color verde claro brillante, envés verde pálido, nervio medio prominente por el envés.

Las flores se encuentran generalmente solitarias al final de las ramas, poseen tres sépalos obovados de color crema, truncados en la base y apiculados en el ápice; seis pétalos verde – amarillentos obovados, asimétricos, gruesos; tiene de 38 a 43 estambres dispuestos en tres series espiraladas; gineceo obovado, verde amarillento con 9 a 14 carpelos.

Los frutos son elípticos y asimétricos, de 6,6 a 7 cm de longitud y de 2,6 a 3 cm de diámetro; se abren de forma irregular por el desprendimiento de sus carpelos. Cada carpelo contiene entre 1 y 2 semillas; se han encontrado entre 10 y 19 semillas por fruto, algunas sin desarrollarse totalmente.

Las semillas tienen una cubierta carnosa de color rojo escarlata muy aromática, con olor característico; al retirar la cubierta se encuentra una superficie más dura, lisa y de color café oscuro a negro; son de forma triangular.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Es una especie endémica del departamento de Antioquia, crece en bosques húmedos y muy húmedos tanto premontanos como montano bajos en la región conocida como Alto de Ventanas, entre los municipios de Briceño, Valdivia y Yarumal. Es un árbol de dosel que se observa en potreros y al borde de pequeños fragmentos de bosque protectores de cauces de agua. Su rango de distribución está entre 1.800 y 2.600 msnm.

## Floración y fructificación

Esta especie presenta durante todo el año una gran producción de botones florales, sin embargo, muy pocos llegan a flor abierta y mucho menos a fruto ya que un alto porcentaje es abortado, aunque no se conoce la causa precisa, si se ha observado un insecto (no identificado) que perfora la parte alta de algunas ramas causando su muerte y por tanto generándole estrés al árbol.

La mayor concentración de flores abiertas se observa durante los primeros meses del año (de enero a mayo) sin que se presente una posible conexión de esta fenofase con el clima, pues no hay diferencia entre lo registrado durante los meses más secos y los más lluviosos.

Según observaciones de campo realizadas, de 64 botones florales registrados tan sólo se alcanzan a formar 5 frutos y llegan a la madurez sólo 3, lo que significa una eficiencia reproductiva de la especie de tan sólo el 4,7%. De acuerdo con lo anterior, los frutos en formación son escasos y se encuentran, al igual que las flores, dispersos en el tiempo, adicionalmente, algunos de ellos se caen o hacen dehiscencia prematura.

Los frutos verdes se empiezan a observar dos meses después de la aparición de los botones florales. La principal concentración de estos se registra entre marzo y junio, sin embargo la recolección

de frutos debe hacerse durante los meses de agosto, septiembre y noviembre, que es cuando se observa el mayor número de frutos maduros.

## *Recolección y manejo de frutos y semillas*

La cosecha debe hacerse durante los meses de agosto, septiembre y noviembre (alta precipitación). Los frutos se colectan directamente del árbol antes que estos hagan dehiscencia y liberen las semillas, cuando esto no sea posible se podrán recolectar del suelo cuidando de descartar los frutos y/o semillas que presenten signos de pudrición o ataque de insectos.

Otro método eficaz para la recolección consiste en escalar la copa y tomar las semillas directamente de frutos abiertos, o recolectar frutos maduros aun cerrados que se pueden colocar a posmadurar en el lugar de procesamiento y controlar de esta manera el proceso de dehiscencia. Con el fin de proteger los frutos del ataque de roedores y lograr que lleguen a la madurez se diseñó una rejilla o canasta de protección individual, la cual se puede construir con alambre y malla plástica (con ojo de malla de 1 mm o menor), con este aditamento se evita la predación y se disminuye la posibilidad de aborto. Una vez los frutos inician la dehiscencia se recolectan en forma manual (ascendiendo al árbol) o con la ayuda de una podadora de extensión.

Cuando los frutos se recolectan aun cerrados se deben dejar posmadurar a la sombra hasta que hagan dehiscencia, posteriormente se extraen las semillas y se separan las que tengan la sarcotesta de color rojo encendido que son las que están completamente maduras. Para limpiar las semillas y retirarles el arilo rojo se ponen en agua de un día para otro, se maceran y se enjuagan con agua corriente.

## *Almacenamiento de semillas*

Las semillas no se dejan almacenar por mucho tiempo, por tanto se deben sembrar recién colectadas; cuando esto no sea posible se recomienda almacenarlas por un corto período (sin removerles la sarcotesta roja) en un recipiente hermético a bajas temperaturas o colocar las semillas en una mezcla de aserrín húmedo en nevera o cuarto frío.

## *Siembra y germinación*

Las semillas de magnolio de monte no requieren tratamiento pre-germinativo, sin embargo es indispensable que antes de la siembra se les remueva la sarcotesta, se laven muy bien con agua corriente y se sumerjan en una solución de hipoclorito de sodio al 1% durante 15 minutos para evitar la proliferación de hongos.

Semillas, sin ningún tratamiento pre-germinativo, sembradas en una mezcla de tierra y arena (proporción 2:1) y colocadas a plena exposición presentaron una potencia germinativa promedio de 72,5 %, la cual osciló entre 60 y 90%. La germinación inició de 56 a 63 días después de la siembra y se completó 79 días más tarde. Cuando las semillas se pusieron a germinar bajo oscuridad utilizando la misma mezcla de sustrato, se obtuvo una germinación promedio de 75% que varió entre 40 y el 100%, inició de 48 a 56 días después de la siembra y se completó 76 días más tarde. La germinación es epigea.

## *Manejo de las plántulas*

La propagación se debe hacer empleando como sustrato una mezcla de tierra con arena en proporción 2:1. El traslado a bolsa debe efectuarse cuando las plántulas alcancen mínimo 4 a 5 cm de altura. Si la propagación se hizo bajo oscuridad es importante trasladar rápidamente el material para evitar trastornos en la polaridad de las plántulas.



Es un árbol de *dosel* que se observa en potreros y al borde de pequeños fragmentos de bosque protectores de CAUCES DE AGUA.

Las plantas requieren sombra inicial. El material estará listo para el trasplante al sitio definitivo pasados 11 a 12 meses de permanencia en el vivero, cuando superen los 25 cm de altura y se hayan rusticado o endurecido un poco.

## Agentes dañinos

Los frutos y semillas del magnolio de monte son depredados por aves, mamíferos y algunos roedores. En cuanto a plagas y patógenos, aun no se conoce exactamente cuáles son los que más afectan esta especie, sin embargo se han encontrado larvas de polillas y un insecto perforador (sin identificar) que afectan de manera grave tanto frutos como semillas.

En semillas almacenadas a temperatura ambiente se reportan hongos del género *Fusarium* sp.; semillas en proceso de germinación son muy propensas a la pudrición causada por bacterias y/o hongos; y en el vivero las plántulas son susceptibles al mal del talluelo o "damping off". Para evitar en parte estos problemas se recomienda hacer una desinfección de superficie de las semillas, una forma de hacerlo es retirando la cubierta carnosa que las cubre y dejarlas sumergidas en Hipoclorito de Sodio diluido en 100 partes de agua durante un tiempo de 10 a 15 minutos.

## Usos generales

La especie ha sido empleada como madera de aserrío y en la construcción de muebles y vigas para construcción. Tiene alto potencial como ornamental.

## Estado de conservación

**Categorización.** Catalogada por la UICN (2012) como en peligro (EN). En Colombia está en la categoría (CR) en Peligro Crítico (Calderón *et al.*, 2002; Cárdenas & Salinas, 2007; Resolución 383 de 2010 del MAVDT).

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Al igual que las otras especies de magnolias de la jurisdicción, la dificultad para ubicar las fuentes semilleras y el hecho de encontrar pocos individuos en un área de distribución muy restringida reafirman la vulnerabilidad de esta especie, la cual se magnifica por la constante y agresiva transformación de las tierras donde medra naturalmente.

**Medidas de conservación implementadas.** Corantioquia prohibió su aprovechamiento mediante la Resolución 10194 de 2008. Adicionalmente, en el año 2004 La Corporación incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en el municipio de Yarumal. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. En el año 2008 la incluyó en una parcela de conservación establecida en La Estación Biodiversidad de Piedras Blancas (corregimiento de Santa Elena); allí, a los 4 años de edad, registró un incremento medio anual (IMA) en altura de 40 cm. En el año 2010 la incluyó en otro arboreto en predios de COMFAMA- Parque Arví, presentando al año de establecida un IMA de 9,6 cm. Así mismo, en la Estación Biodiversidad se estableció un banco clonal para la propagación asexual de la especie. Igualmente, en el laboratorio de cultivo de tejidos, se está desarrollando el protocolo para su multiplicación *in vitro* y en el vivero corporativo, se están produciendo decenas de plántulas para su siembra en diferentes municipios de la jurisdicción.



# Magnoliaceae

*Magnolia yarumalensis* (Lozano) Govaerts.

GALLINAZO MORADO



## Características botánicas

Los árboles de esta especie pueden alcanzar hasta 30 m de altura y 70 cm de diámetro. La madera es de color verde oscuro.

Las hojas son ampliamente obovadas, coriáceas, de 14,4 a 25,5 cm de largo y de 15 a 29,2 cm de ancho, con pubescencia corta y tomentosa en el envés, mucho más notable en la nervadura principal, suave al tacto; el pecíolo tiene una longitud de 1,5 a 6,2 cm de largo; presenta unas estípulas de 11,5 a 23,4 cm de largo, cubiertas con pubescencia corta y suave.

Las flores de esta especie son de color crema con una bráctea sobre el botón floral, cubierta con un indumento corto y caedizo; tres sépalos y ocho pétalos gruesos; tienen en promedio 162 estambres dispuestos en seis o siete series espiraladas; gineceo ovoide a globoso de 3,2 a 3,6 cm de largo, de 1,6 a 2,2 cm de diámetro y con 15 a 26 carpelos.

Los frutos son elípticos y asimétricos, de 4,2 a 6,7 cm de largo, de 3,2 a 3,6 cm de ancho; el eje central del fruto tiene una longitud de 4,5 a 5,3 cm y de 1,4 a 1,7 cm de ancho; se abre de forma irregular por el desprendimiento de sus carpelos. Cada carpelo contiene entre 1 y 2 semillas, y en total puede contener alrededor de 27 semillas, varias de ellas sin desarrollarse totalmente.

Las semillas tienen una cubierta carnosa de color rojo escarlata muy aromática, con olor característico; al retirar la cubierta se encuentra una superficie más dura, lisa y de color café oscuro a negro; son de forma triangular, de 8,5 a 10,1 mm de ancho, de 8,3 a 9,1 mm de alto y de 3,9 a 4,6 mm de grosor. El contenido de humedad de semillas frescas puede estar alrededor de 25,4%. El peso de 1.000 semillas varía entre 144,1 y 165,5 g, y en un kilogramo se pueden encontrar entre 6.000 y 7.000 semillas.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Se distribuye en dos regiones del Departamento de Antioquia, al centro y al Norte sobre la cordillera central entre los municipios de Barbosa, Anorí, Amalfi, Carolina del Príncipe, Santa Rosa de Osos y Yarumal; y al Suroeste, sobre la cordillera occidental entre los municipios de Andes, Ciudad Bolívar y Jardín. Crece en bosques muy húmedos del montano bajo, entre 1.800 y 2.800 msnm.

## Floración y fructificación

La especie presenta flores durante todo el año, sin embargo la mayor producción se concentra en la época más seca y el inicio de la más lluviosa, esto es, entre los meses de diciembre y mayo. Muchos de los botones florales que se registran inicialmente son abortados en forma masiva, probablemente por efecto del ataque de un insecto (no identificado) cuyas larvas se desarrollan dentro de ellos.

La mayoría de árboles presentan frutos durante todo el año, sin embargo muy pocos de ellos alcanzan la madurez ya que un alto porcentaje es abortado y los que logran permanecer en el árbol son consumidos por las ardillas. Dada la dispersión de los eventos reproductivos es posible encontrar frutos maduros en cualquier época del año, sin embargo es durante los meses de agosto, septiembre y octubre que se ha logrado la mejor cosecha.





Los árboles de esta especie presentan *frutos* durante todo el año, sin embargo muy pocos de ellos alcanzan la madurez ya que UN ALTO PORCENTAJE es abortado.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

Se recomienda cosechar los frutos durante los meses de agosto, septiembre y octubre (alta precipitación) que es la época en la cual se ha presentado la mayor concentración de ellos. Los frutos y las semillas del gallinazo morado se pueden recolectar directamente del suelo, sin embargo, se debe tener en cuenta que los frutos que caen verdes por lo general contienen pocas semillas desarrolladas; es frecuente encontrar frutos y semillas podridas o atacadas por insectos. Para evitar pérdidas podrían colocarse plásticos o lonas bajo la copa para recolectar el material que cae del árbol.

Otra posibilidad es escalar a la copa y recolectar las semillas directamente de frutos abiertos, o recolectar frutos maduros aun cerrados que se pueden colocar a posmadurar en el lugar de procesamiento y controlar de esta manera el proceso de dehiscencia. Si el ascenso al árbol es difícil o no se cuenta con el equipo adecuado, se puede coleccionar el material con la ayuda de una podadora de extensión.

La recolección presenta algunos de los siguientes inconvenientes: los frutos y semillas son muy propensos al ataque por insectos, o son consumidas por la fauna silvestre ya que son una fuente de alimento importante; muchos frutos aun verdes, con semillas inmaduras, son abortados; los frutos maduros pueden hacer dehiscencia y dejar caer las semillas.

Debido a lo anterior y a la escasez de individuos de esta especie, a la baja producción de semillas, y a que no se conoce claramente la época de cosecha, ha sido necesario desarrollar un sistema apropiado con el fin de optimizar la recolección. Este sistema consiste en identificar en el árbol los frutos verdes y colocarles una rejilla o canasta de protección individual, la cual se puede construir con alambre y malla plástica (con ojo de malla de 1 mm o menor). De esta manera es posible superar en gran medida los inconvenientes mencionados y recolectar (manualmente o con una podadora de extensión) los frutos maduros cerrados para posmadurar, frutos maduros abiertos con las semillas adheridas aun al eje central, o semillas desprendidas.

En todos los sistemas de recolección anteriormente descritos, se debe proceder a seleccionar las semillas y desechar aquellas que presentan daños, plagas o patógenos.

## Almacenamiento de semillas

De acuerdo con lo observado en el laboratorio, las semillas de gallinazo morado no se dejan almacenar por mucho tiempo y se deben sembrar lo más frescas posible, sin embargo cuando esto no se puede se recomienda almacenarlas por poco tiempo con la sarcotesta roja en un recipiente hermético a bajas temperaturas y en una mezcla de aserrín húmedo o estratificadas en arena.

## Siembra y germinación

Las semillas del gallinazo morado no requieren tratamiento pre-germinativo, muestra de ello es el alto porcentaje de germinación obtenido al sembrar las semillas sin ningún tratamiento tanto en tierra sola en una condición de completa oscuridad como al colocarlas en una mezcla con aserrín húmedo dentro de una bolsa negra cerrada. Antes de la siembra a las semillas se les removió la sarcotesta, se lavaron muy bien con agua corriente y se sumergieron en una solución de hipoclorito de sodio al 1% durante 15 minutos para evitar la proliferación de hongos.

Las semillas que se sembraron utilizando tierra como sustrato en condiciones de oscuridad obtuvieron porcentajes de germinación que fluctuaron entre el 80 y el 90%, ésta inició de 39 a 46 días

después de la siembra y se completó entre 20 y 30 días más tarde. En cambio las semillas puestas a germinar en bolsa negra con aserrín alcanzaron entre el 68 y el 100% de germinación, la cual inició 55 días después de la siembra y se completó dos meses más tarde.

La germinación es epigea, inicia de mes a mes y medio después de la siembra y se completa aproximadamente 30 días más tarde. Las plántulas presentan un alto porcentaje de supervivencia al trasplante.

## Manejo de las plántulas

Se sugiere hacer la propagación en bolsa negra con aserrín húmedo porque ofrece la ventaja de minimizar espacio, no se requiere hacer riegos continuos, se puede controlar mejor el ataque por insectos y/o patógenos, el material vegetal que se produce es de buena calidad, se utiliza un sustrato que es económico y fácil de conseguir, entre otras.

Otros puntos a considerar es sembrar las semillas en forma direccionada cuando se utilizan germinadores; y cuando se propagan en oscuridad se deben trasplantar en el momento adecuado para evitar malformaciones del sistema radicular o trastornos en la polaridad de la plántula.

Las plántulas de esta especie presentan un porcentaje alto de supervivencia después del trasplante, son de crecimiento inicial rápido, pero posteriormente muy lento. Se recomienda mantenerlas en condiciones de sombra o semisombra. Pueden alcanzar una altura de 20 cm después de 10 a 12 meses de estadía en el vivero.

## Agentes dañinos

Los frutos y semillas de los magnolios son depredados por aves, mamíferos y algunos roedores. En cuanto a plagas y patógenos, aun no se conoce exactamente cuáles son los que más afectan esta especie, sin embargo se han encontrado larvas de polillas y un insecto perforador (sin identificar) que afectan de manera grave tanto frutos como semillas.

En semillas almacenadas a temperatura ambiente se reportan hongos del género *Fusarium* sp.; semillas en proceso de germinación son muy propensas a la pudrición causada por bacterias y/o hongos; y en el vivero las plántulas son susceptibles al mal del talluelo o "damping off". Para evitar en parte estos problemas se recomienda hacer una desinfección de superficie de las semillas, una forma de hacerlo es retirando la cubierta carnosa que las cubre y dejarlas sumergidas en Hipoclorito de Sodio diluido en 100 partes de agua durante un tiempo de 10 a 15 minutos.

## Usos generales

Esta especie, al igual que otras magnolias, se ha utilizado desde hace mucho tiempo por colonos y aserradores para la fabricación de muebles, como madera rolliza (para postes, varas y horcones) y como madera para aserrío (tablas, cuartones). Su madera es fina y muy apreciada comercialmente por el color verde oscuro, de donde recibe los nombres comunes de boñigo, almanegra y gallinazo morado. Esta especie tiene un alto potencial para ser usada como ornamental.

## Estado de conservación

**Categorización.** Catalogada por la UICN (2012) como en peligro crítico (CR). Mientras en Colombia está en la categoría (EN) en Peligro (Calderón *et al.*, 2002; Cárdenas & Salinas, 2007; Resolución 383 de 2010 del MAVDT).

242

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Al igual que las otras especies de magnolias de la jurisdicción, la dificultad para ubicar las fuentes semilleras y el hecho de encontrar pocos individuos reafirman la vulnerabilidad de esta especie, la cual se magnifica por la constante y agresiva transformación de las tierras donde medra naturalmente.

**Medidas de conservación implementadas.** Corantioquia prohibió su aprovechamiento mediante la Resolución 10194 de 2008. Adicionalmente, en el año 2004 La Corporación incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Angostura y Barbosa. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. En el año 2008 la incluyó en una parcela de conservación establecida en La Estación Biodiversidad de Piedras Blancas (corregimiento de Santa Elena); allí, a los 4 años de edad, registró un incremento medio anual (IMA) en altura de 29 cm. Así mismo, en la Estación Biodiversidad se estableció un banco clonal para la propagación asexual de la especie. Igualmente, en el laboratorio de cultivo de tejidos, se está desarrollando el protocolo para su multiplicación *in vitro* y en el vivero corporativo, se están produciendo decenas de plántulas para su siembra en diferentes municipios de la jurisdicción.




# Malpighiaceae

*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth

NORO



 SINÓNIMOS. *Byrsonima cumingiana* A. Juss.; *Byrsonima fendleri* Turcz.; *Byrsonima panamensis* Beurl.;  
*Byrsonima pulchra* Sessé & Moc. Ex DC.; *Malpighia crassifolia* L.; *Malpighia pulchra* Sessé & Moc.

## Características botánicas

Árbol de pequeño a mediano que puede medir hasta 10 m de altura y 30 cm de diámetro. Copa amplia y densa, ramas grisáceas, corteza externa escamosa desprendiéndose en pedazos rectangulares, gris parda a moreno clara, corteza interna de color crema rosado, cambiando a pardo rosado, fibrosa, amarga. Contiene taninos.

Hojas opuestas, coriáceas, ovadas a elípticas, base cuneada a obtusa, ápice redondeado a acuminado, casi glabras y brillantes en el haz, con abundante tomento por el envés, estípulas intrapetiolares libres entre sí y adheridas a la base del peciolo.

Los racimos florales son terminales y erectos, no ramificados, con muchas flores sobre pedúnculos largos extendidos, delgados. Las flores son pentámeras, regulares, de color amarillo, tornándose naranjadas o rojas al envejecer.

El fruto es una drupa globosa de 1,5 a 2 cm de diámetro, de color verde amarillento al madurar y con el cáliz persistente, posee carnosidad abundante rodeando un hueso duro, esférico, de color café claro a oscuro, opaco, de apariencia rugosa con canales poco profundos e irregulares, mide de 4 a 6 mm de diámetro; al abrirlo se observan tres cámaras internas, en las cuales se alojan de una a tres semillas pequeñas en forma de gota que miden 3 mm de longitud, cubiertas por una testa membranosa de color café claro. El número de frutos secos que se pueden obtener por kilogramo varía entre 1.923 y 2.551.

## Aspectos ecológicos y distribución local

El noro se encuentra en elevaciones bajas a medianas, en climas secos a muy húmedos (1.300 a 1.700 m), se desarrolla bien en suelos degradados y sometidos a quemadas periódicas. Puede soportar condiciones de drenaje excesivamente rápido tanto como deficiente, sin embargo prefiere suelos arenosos y ácidos con drenaje libre y se considera con resistencia media a la sequía. Prospera en laderas abiertas y pedregosas. Se le observa en áreas de cultivos abandonados.

En el departamento de Antioquia se le ha localizado en los municipios de Barbosa, Bello, Medellín, San Jerónimo y Santa Fe de Antioquia, entre otros.

## Floración y fructificación

La especie presenta flores, tanto abiertas como en botón, durante todo el año registrándose un pico entre los meses de junio y septiembre, coincidiendo con el segundo período de descenso en las lluvias. Las flores son visitadas por distintos insectos, especialmente abejas y abejorros. Las flores tardan de 1 a 2 meses para pasar de botón a flor.

Los frutos en formación, al igual que las flores, se observan durante todo el año, presentándose un leve aumento durante el segundo semestre. Los frutos maduros se observan igualmente todo el año con mayor presencia en los meses de enero y febrero (que son los más secos). El proceso de formación y madurez de ellos tarda de 5 a 6 meses, tiempo durante el cual se registran gran cantidad de abortos. La cosecha puede llevarse a cabo entre los meses de enero a febrero y de abril a julio.



El *noro* se desarrolla bien en suelos degradados y sometidos a QUEMAS PERIÓDICAS.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La recolección se debe llevar a cabo durante los meses de enero a febrero y de abril a julio, cuando la mayoría están maduros y han tomado una coloración verde amarillenta. La cosecha se puede hacer desde el piso con la ayuda de una podadora de extensión con la cual se cortan las ramitas que contienen los frutos maduros, se recomienda poner costales en el piso a todo lo ancho del radio de la copa para evitar que éstos se pierdan. De igual forma se pueden coleccionar los frutos maduros que han caído alrededor del árbol verificando previamente su estado fitosanitario.

Una vez colectados los frutos se deben beneficiar rápidamente ya que la carnosidad que los envuelve se descompone con facilidad. Se ponen en remojo y posteriormente se maceran para desprender la pulpa y liberar la unidad de siembra. Es indispensable enjuagarlos con agua corriente y ponerlos a secar a la sombra durante varios días antes de la siembra.

## Siembra y germinación

Las semillas de noro no requieren tratamiento pre-germinativo, sin embargo el sustrato que se emplea influye en la potencia germinativa; prueba de ello son los resultados obtenidos en un ensayo en el cual se sembraron semillas sin ningún tratamiento (testigo) y otras escarificadas y posteriormente hidratadas en agua fría durante 24 horas en dos tipos de sustratos. En arena sola se alcanzó un porcentaje de germinación promedio de 19% y 14% para testigo e hidratadas, respectivamente; mientras en la mezcla de tierra y arena (3:1) la germinación para semillas testigo fue de 45% y para hidratadas se alcanzó el 40%.

La germinación es de tipo epigea, ocurre de 38 a 57 días después de la siembra y finaliza aproximadamente 50 a 60 días más tarde. Cuando se desarrolla más de una semilla en un mismo endocarpio, éstas mantienen sus individualidades; así una puede germinar a los 38 días de la siembra, mientras que las otras lo harán en períodos diferentes. Raramente ocurre la germinación simultánea de semillas de un mismo endocarpio.

Las plántulas inicialmente crecen muy lento, 30 días después de su germinación el hipocótilo sólo mide 2,5 cm de altura y han empezado a desarrollar el primer par de hojas verdaderas.

## Manejo de las plántulas

Se recomienda hacer la propagación en una mezcla de tierra y arena (3:1). El repique a bolsa debe efectuarse una vez la plántula despliegue sus primeras hojas. El material se encontrará listo para trasplante a campo cuando alcance los 25 a 30 cm de altura, es decir, entre 4 y 6 meses de permanencia en el vivero.

## Agentes dañinos

Se ha observado necrosamiento de los frutos que puede ser causado por un hongo del género *Gloeosporium*, el cual produce manchas de color café oscuro. En ciertas condiciones climáticas, la antracnosis (*Colletrotrichum gloeosporoides*) puede ser virulenta y provocar la momificación de los frutos.

## Usos generales

El árbol es ornamental. La corteza contiene taninos; sus frutos sirven de alimento para la avifauna. Tiene algunos usos medicinales, es usada para tratar resfriados, hongos en la piel, diarrea, fiebre, entre otras. Las flores son melíferas.



## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie muy común que por ahora no presenta riesgo alguno ya que se adapta fácilmente a diferentes condiciones de suelo, tiene un amplio rango de distribución y fructifica copiosamente. Se incluyó en el programa de conservación corporativo por su gran importancia como alimento de la avifauna y en procesos de restauración ecológica.

**Medidas de conservación implementadas.** En el año 2008 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en el municipio de Medellín (corregimiento de San Cristóbal). Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. Adicional a lo anterior, en el vivero de la Estación Biodiversidad de Piedras Blancas se producen centenares de plántulas que son sembradas en diferentes municipios de la jurisdicción.






# Malvaceae

*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.

CEIBA



 SINÓNIMO. *Bombax pentandrum* L.; *Ceiba caribaea* (DC.) A. Chev.; *Eriodendron anfractuosum* DC.

## Características botánicas

Es un árbol grande que puede alcanzar 50 m de altura y más de 2 m de diámetro. Tiene una copa amplia, redondeada; pocas ramas gruesas dispuestas casi horizontalmente formando pisos; tronco cilíndrico, recto, aunque usualmente presenta un ensanchamiento en forma de barriga; corteza externa lisa a ligeramente fisurada, gris-verdosa y cubierta de espinas, finas y puntiagudas en árboles jóvenes y cónicas en árboles maduros; corteza interna de color crema amarillento, granulosa y con abundantes fibras.

Hojas alternas, aglomeradas en las puntas de las ramas, digitado compuestas, con 5 a 9 folíolos, oblongo-lanceolados, angostos en la base y acuminados en el ápice.

Flores agrupadas en racimos en las axilas de las hojas; cáliz verde pardusco en forma de copa, grueso y carnoso; con 5 pétalos de color blanco a rosado, cubiertos con pelos sedosos, nacarados y sólo 5 estambres.

El fruto es una cápsula oblonga a elíptica de 8 a 19 cm de largo por 3 a 7 cm de ancho, dehiscente en 5 valvas. Cada fruto contiene entre 71 y 204 semillas envueltas en abundante lana sedosa de color blanco a gris plateado denominada "kapok". Las semillas son negras, redondeadas, miden de 4,3 a 5,2 mm de longitud; entre 4,7 y 5,9 mm de ancho y de 3,3 a 4,5 mm de grosor.

## Especies similares

Por el parecido de las hojas se puede confundir con plantas juveniles de *Pachira quinata*, pero en *P. quinata* el tronco es de color marrón y las espinas tienen las puntas arqueadas.

## Aspectos ecológicos y distribución local

La ceiba es un árbol de gran tamaño y rápido crecimiento que se encuentra tanto en zonas secas como húmedas; tolera suelos pobres y se desarrolla en gran variedad de condiciones edáficas, desde suelos de textura arenosa con drenaje muy rápido hasta arcillosos e inundables parte del año. Se distribuye en alturas que van de 0 hasta 1.600 msnm. Se le encuentra generalmente en hábitats abiertos tales como orillas de ríos, a lo largo de caminos, tierras agrícolas abandonadas, claros del bosque y áreas de vegetación secundaria.

En el departamento de Antioquia se le ha observado, entre otros, en los municipios de Santafé de Antioquia, San Jerónimo, Liborina, Sabanalarga, Buriticá, Dabeiba y a lo largo de los valles de los ríos Magdalena y Cauca.

## Floración y fructificación

Esta especie sólo presenta un evento de floración al año el cual se concentra en los meses de menor precipitación, esto es de diciembre a enero. Durante esta época las flores son visitadas copiosamente por abejas y una gran variedad de aves.

Los frutos se hacen visibles al mes siguiente después del inicio de la floración. Su desarrollo y madurez tarda aproximadamente 2 meses, durante el proceso se observa el aborto de una gran cantidad de frutos en formación. La cosecha debe llevarse a cabo en los meses de marzo y abril cuando está finalizando la época seca e inicia la temporada de lluvias.

La ceiba bonga es una especie caducifolia que empieza a perder sus hojas antes que inicie la floración convirtiéndose en un indicador de esta fenofase. La caída de follaje se prolonga hasta el mes de abril, época de la cosecha de frutos, lo que facilita su recolección.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La recolección de los frutos debe llevarse a cabo entre los meses de marzo y abril, momento en el cual la mayoría de ellos han llegado a su plena madurez e inician la dehiscencia, esto es, empiezan a abrirse liberando las semillas envueltas en las motas de algodón. Se recomienda hacer la cosecha directamente del árbol, utilizando un medio de escalado seguro y que no maltrate la corteza, teniendo especial cuidado con las espinas que algunas veces cubren el tronco y las ramas. Cuando la copa sea de fácil acceso se recomienda realizar la cosecha desde el piso con la ayuda de una podadora de extensión.

Para extraer la semilla se deben poner las cápsulas al sol o a media sombra en mallas con buena circulación de aire hasta que pierdan humedad y se abran. Conviene cubrir los frutos con un cedazo fino para evitar que las semillas se dispersen. Al abrirse la cápsula, la lana algodonosa está aún comprimida y en este momento es fácil ponerla sobre una zaranda y removerla a mano para separar la semilla, cuando esto no es posible se debe separar manualmente la semilla de la lana.

## Almacenamiento de las semillas

Las semillas de ceiba contienen sustancias oleaginosas que las hacen muy susceptibles a la descomposición; el poder germinativo de ellas se reduce gradualmente si no se les da el manejo adecuado. Semillas que permanecieron almacenadas en nevera (4°C) durante dos meses dentro de una bolsa plástica sellada, fueron sometidas a diferentes tratamientos pre-germinativos, sustratos y condiciones lumínicas, encontrándose en el mejor de los casos, esto es en semillas sumergidas en agua hirviendo y dejadas allí durante 24 horas y posteriormente sembradas en arena, una potencia germinativa que varió entre 44 y 72% cuando se sembraron en condiciones de oscuridad y entre 32 y 60% cuando se sembraron a plena exposición.

## Siembra y germinación

Las semillas de esta especie no requieren de un tratamiento pre-germinativo, sin embargo sumergir las semillas en agua hirviendo, retirar de la fuente de calor y dejarlas allí durante 24 horas, permite una germinación más rápida y homogénea. Semillas así pre-tratadas y puestas a germinar en arena iniciaron la germinación a los 8 días y obtuvieron una potencia germinativa del 85%, mientras semillas sin ningún tratamiento empezaron a germinar a los 12 días y alcanzaron una potencia germinativa de 68%.

La germinación es de tipo epigea, ocurre de 8 a 12 días después de la siembra y finaliza aproximadamente 30 días más tarde. Su potencia germinativa varía de acuerdo con el pre-tratamiento y el sustrato utilizado, tal como se evidencia en el párrafo anterior. Las semillas de ceiba son no-fotoblásticas, es decir, son indiferentes en su germinación a la presencia o ausencia de la luz.

## Manejo de las plántulas

El traslado a bolsa debe hacerse cuando las plántulas presenten el primer par de hojas y hayan alcanzado mínimo 5 cm de altura. El material estará listo para el trasplante al sitio definitivo pasados 3 a 4 meses de permanencia en el vivero, una vez las plántulas supere los 25 cm de altura.



La *ceiba* es un árbol de gran tamaño y rápido crecimiento que se encuentra tanto en zonas secas como húmedas; tolera suelos pobres y se desarrolla en gran variedad de CONDICIONES EDÁFICAS.

## Agentes dañinos

Esta especie es susceptible al ataque de varios hongos, incluyendo *Armillaria mellea* y *Fomes lignosus*. El perforador *Tragiscoschema nigroscriptum* ataca las ramas gruesas y las termitas las ramillas jóvenes. La madera después de cortada es atacada por diferentes escarabajos de la corteza. También es susceptible a la pudrición y desarrolla la mancha azul muy rápido. El árbol es hospedador de las plantas parásitas *Dendrophthoe falcata* y *Loranthus* spp., y es vulnerable al fuego y daños por viento.

252

## Usos generales

El kapok o lana que cubre las semillas se utiliza en la elaboración de almohadas, colchones, cinturones salvavidas, aislante térmico y acústico en cámaras frigoríficas y aviones. Las hojas son un excelente forraje y las semillas contienen un aceite que es empleado como lubricante, para lámparas, en culinaria y en la manufactura de jabones y pinturas. La corteza posee una fibra de color rojo utilizado para la fabricación de cuerdas y papel en la India. La madera por su consistencia blanda y liviana es empleada en la elaboración de cajonería, palillos para fósforos, triplex, pulpa para papel, tambores, canoas, balsas y como leña. Adicionalmente, es una especie ornamental.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN. En Colombia, está en la categoría (LC) Preocupación Menor (Calderón, 2003).

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie abundante, sin embargo se incluyó en el programa de conservación corporativo, porque sus poblaciones han ido disminuyendo paulatinamente en los últimos años debido a la extracción selectiva que se viene haciendo de los mejores individuos y a la continua transformación de las tierras donde medra, lo que hace cada vez más difícil su sostenibilidad y regeneración.

**Medidas de conservación implementadas.** En el año 2008 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en el municipio de Santafé de Antioquia. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. Adicional a lo anterior, en el vivero corporativo se han producido plántulas para ser sembradas en diferentes municipios de la jurisdicción.



# Malvaceae

*Luehea seemannii* Triana & Planch.

GUÁCIMO COLORADO



## Características botánicas

Es un árbol siempre-verde que puede alcanzar, en su hábitat natural, hasta 30 metros de altura y un metro de diámetro. El tronco es irregular, acanalado, con raíces tablares, bien desarrolladas. La copa es irregular, en algunos árboles, dependiendo del ambiente en el cual se desarrollen, es redondeada o estrecha. El tronco es recto y la corteza de color grisáceo a marrón oscuro con grietas verticales profundas; se desprende en tiras rectangulares finas, posee gran cantidad de lenticelas redondeadas.

La madera es suave y liviana; fácil de aserrar y cortar; tiene grano recto o entrecruzado y brillo y textura medianos. En general es de poca durabilidad pero se deja tratar fácilmente. Es de color café amarillento pálido con tonos grisáceos, sin distinción clara entre albura y duramen. Anillos de crecimiento bien definidos. Sin olor ni sabor característicos.

Las hojas son simples, alternas, con peciolo gruesos, oblongo obovadas, redondeadas y algo asimétricas en la base, acuminadas en el ápice, margen aserrado, posee tres nervaduras principales que salen a partir de la base de las hojas y numerosas nervaduras secundarias salen perpendiculares a estas, formando un patrón tipo escalera. Haz de color verde oscuro y envés ferrugíneo.

Flores blancas, pequeñas, fragantes, con numerosos estambres; agrupadas en inflorescencias axilares o terminales.

El fruto es una cápsula leñosa dehiscente de color marrón, elíptica; de 1,8 a 2,4 cm de longitud, posee cinco surcos longitudinales, profundos, con tricomas dorados, estrellados. Cada fruto contiene entre 32 y 53 semillas aladas, que miden entre 4,9 y 5,6 mm de longitud; de 3,3 a 4,8 mm de ancho y de 2,8 a 3,2 mm de grosor. El ala mide entre 3,6 y 7,9 mm de largo.

## Especies similares

Por los patrones de las nervaduras y el envés de la hoja de color marrón castaño, *L. seemannii* se puede confundir con plantas juveniles del género *Miconia* (Melastomataceae), pero *Miconia* tiene hojas opuestas y *Luehea* alternas.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Crece a bajas y medianas elevaciones, en alturas que van de 0 hasta los 1.500 msnm; en climas de secos a húmedos, con precipitaciones anuales de 1.400 a 4.000 mm. Crece bien en suelos aluviales, planos. Se le observa frecuentemente a lo largo de corrientes de agua y en potreros donde presenta buen desarrollo a plena exposición.

En el departamento de Antioquia se le ha encontrado en los municipios de Anorí, Amalfi, Cáceres, Caucasia, Fredonia, Jericó, Puerto Berrío, Támesis, Venecia, Yolombó y Zaragoza, entre otros.

## Floración y fructificación

El guácimo presenta eventos reproductivos sincrónicos que varían poco de año en año. Presenta un período de floración anual, el cual inicia en el mes de octubre y se extiende hasta febrero, mostrando su mayor pico entre diciembre y febrero, esto es, durante los meses más secos en la zona de estudio.





Crece bien en suelos aluviales, planos.  
Se le observa frecuentemente a lo largo de *corrientes de agua* y en potreros donde presenta buen desarrollo a **PLENA EXPOSICIÓN**.

Los frutos empiezan a hacer su aparición en enero y su desarrollo y madurez tarda poco más de 3 meses, tiempo después del cual inician la dehiscencia. La cosecha de los frutos maduros debe hacerse durante el mes de abril (cuando empiezan las lluvias), antes que inicien la dispersión.

## *Recolección y manejo de frutos y semillas*

La recolección de frutos maduros se debe llevar a cabo especialmente durante el mes de abril, cuando inician las lluvias. Los frutos deben colectarse directamente del árbol cuando han tomado una coloración marrón oscura y antes de que hagan la dehiscencia, utilizando una podadora de extensión. Una vez colectados se deben transportar al lugar de procesamiento donde se limpian de impurezas. Deben eliminarse todos los frutos que presenten perforaciones por insectos o presencia de hongos.

Para extraer la semilla se deben poner las cápsulas al sol o a media sombra en mallas con buena circulación de aire hasta que pierdan humedad y se abran. Conviene cubrir los frutos con un cedazo fino para evitar que las semillas se dispersen. Una vez se liberen las semillas se dejan al sol hasta que se sequen completamente para poderlas almacenar.

## *Almacenamiento de las semillas*

Las semillas de esta especie se dejan almacenar con facilidad e incluso podría decirse que mejora su potencia germinativa, prueba de ello es el resultado de los ensayos realizados en la Estación Biodiversidad, en los cuales semillas almacenadas en bolsa plástica sellada durante 6 y 12 meses en nevera (4°C), en cuarto frío (7-10°C) y a temperatura ambiente (12-18°C) alcanzaron potencias germinativas de 78%, 72% y 87%, respectivamente, para las semillas almacenadas durante 6 meses y de 90%, 69% y 94%, respectivamente, para las semillas que permanecieron almacenadas durante 12 meses. Estos resultados contrastan con lo obtenido en semillas frescas cuya potencia germinativa promedio fue de 82%.

## *Siembra y germinación*

Dadas las características morfológicas de las semillas y su alta capacidad germinativa natural, estas no requieren tratamiento pre-germinativo. Las semillas deben sembrarse en posición horizontal y cubrirse superficialmente con una delgada capa de sustrato.

La germinación es epigea, se inicia entre 13 y 20 días después de la siembra y se completa dos meses más tarde. Semillas frescas sembradas en arena y a plena exposición alcanzaron una potencia germinativa que varió entre 78 y 88%, mientras las sembradas en una mezcla de tierra y arena (proporción 2:1) tuvieron una respuesta germinativa que varió entre 48 y 76%.

## *Manejo de las plántulas*

Se recomienda hacer la propagación en germinadores utilizando arena o una mezcla de arena y tierra en proporción 4:1 como sustrato. El repique a bolsa debe efectuarse una vez la planta alcance entre 5 y 10 cm de altura y ya presente hojas verdaderas. Cuando las plántulas alcancen de 20 a 30 cm de altura se considera que están listas para la plantación, esto es pasados 4 a 6 meses de permanencia en el vivero.

## *Agentes dañinos*

Hasta el momento no se han observado ataques de plagas ni enfermedades.

## Usos generales

La madera es utilizada en construcciones interiores, en la fabricación de muebles y gabinetes, postes y estacas (previa inmunización), en la elaboración de palillos para fósforos, pulpa para papel y como leña. Sus flores son melíferas. Tiene potencial como ornamental.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** El guácimo es una especie relativamente común. Se incluyó en el programa de conservación corporativo porque sus individuos son generalmente aprovechados pero no se hacen nuevas siembras, lo que indica que no hay reposición de ellos.

**Medidas de conservación implementadas.** En el año 2005 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en el municipio de Jericó. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. Adicional a lo anterior, en el vivero corporativo se han producido plántulas para ser sembradas en diferentes municipios de la jurisdicción.





# Malvaceae

*Pseudobombax septenatum* (Jacq.) Dugand.

CEIBA VERDE



☞ SINÓNIMO. *Bombax septenatum* Jacquin; *Bombax balanoides* Ulbr.; *Bombax barrigon* (Seem.) Decne.; *Bombax carabobense* Pittier.; *Bombax heptaphyllum* Linneo.

## Características botánicas

Es un árbol caducifolio que puede alcanzar entre 20 y 35 m de altura y de 45 a 00 cm de diámetro. Posee un tronco único, abultado inmediatamente arriba de la base, no tiene espinas. Las ramas son prácticamente horizontales y las ramitas terminales son cilíndricas, gruesas y con cicatrices de las hojas que han caído. En árboles adultos la copa es densa, redondeada y amplia. La corteza externa es fisurada, con tuberosidades y bandas verticales verdes y amarillas. La corteza interna es blanca. En algunos ambientes desarrolla pequeñas raíces tabulares.

Las hojas son alternas, digitado-compuestas, con 5 a 9 folíolos glabros, ovado-elípticos, de borde entero, ápice acuminado, base cuneada y decurrente, de hasta 30 cm de largo y 14 cm de ancho.

Las flores son grandes, de color amarillo cremoso, con cinco pétalos carnosos, caedizos, poseen numerosos estambres (entre 1.000 y 1.200), largos y blancos.

El fruto es una cápsula ovoide, con líneas verdes a marrón-castaño sobre la superficie, de 12 a 15 cm de largo por 5 a 7 cm de ancho, tiene cinco ángulos por donde realiza la dehiscencia. Contiene entre 107 y 268 semillas envueltas por una capa de pelos algodonosos de color gris claro. Las semillas son pequeñas, ovadas, de color café ocre a claro con puntos marrones oscuros, miden en promedio 7,0 mm de longitud y 5,5 mm de diámetro. Un kilogramo contiene entre 10.460 y 40.000 semillas, dependiendo del contenido de humedad.

## Especies similares

*Ceiba pentandra* es un árbol parecido, pero *ceiba* tiene espinas en el tronco y los folíolos son más estrechos y delgados, adicionalmente la corteza es de un color verde uniforme.

## Aspectos ecológicos y distribución local

La ceiba verde es un árbol de rápido crecimiento a libre exposición, se desarrolla bien entre 0 y 1.500 m de altura, en climas de secos a húmedos o muy húmedos. Es resistente a la sequía, tolera suelos pobres y con nivel freático alto.

En el departamento de Antioquia se le localiza en los municipios de Liborina, Turbo, Medellín, Caramanta, San Luís, entre otros.

## Floración y fructificación

La ceiba verde presenta un solo período de floración al año, en el cual la mayoría de individuos florecen al mismo tiempo. Éste se concentra durante los meses de octubre a febrero, coincidiendo con el final de la temporada de lluvias y el inicio de los meses más secos del año. Los árboles pierden completamente el follaje antes de iniciar la producción de flores, lo que se convierte en un indicador de esta fase reproductiva.

Los frutos verdes empiezan a observarse a partir del mes de noviembre y permanecen en el árbol hasta marzo. Estos inician la madurez en el mes de enero, tres meses después de su formación, y culminan en marzo con la dehiscencia de sus frutos y la dispersión de las semillas. La producción y desarrollo de los frutos se lleva a cabo durante la temporada seca, sin embargo, la cosecha se hace al final de ésta y el inicio de las lluvias.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La recolección de los frutos debe llevarse a cabo, principalmente, durante los meses de febrero y marzo, una vez las cápsulas hayan tomado una coloración café claro y se vean las primeras abriéndose y mostrando la lana. La cosecha se puede hacer directamente en el árbol, utilizando un medio de escalado seguro y que no maltrate la corteza. Cuando la copa sea de fácil acceso se recomienda realizar la cosecha desde el piso con la ayuda de una podadora de extensión.

Para extraer la semilla las cápsulas se deben colocar al sol o a media sombra en mallas con buena circulación de aire, hasta que pierdan humedad y se abran. Se recomienda cubrir los frutos con un cedazo fino para evitar que las semillas se dispersen. Al abrirse la cápsula, la lana algodonosa está aún comprimida y en este momento es fácil ponerla sobre una zaranda y removerla a mano para separar la semilla. Otra forma consiste en prenderle fuego al algodón, teniendo cuidado para que las semillas no sufran ningún daño.

## Almacenamiento de las semillas

Las semillas de ceiba verde deben llevarse a contenidos de humedad entre 7 y 8% y almacenarlas en nevera o cuarto frío a temperaturas entre 4 y 7°C, utilizando bolsa plástica o envase de vidrio herméticamente sellado. La viabilidad de las semillas se pierde rápidamente si no se le da el manejo adecuado o si se recolectan las cápsulas sin que hayan alcanzado su plena madurez.

## Siembra y germinación

Las semillas de esta especie requieren de un tratamiento pre-germinativo, el cual puede ser hidratación durante 24 horas o inmersión en agua caliente durante 3 minutos. La siembra se hace en semilleros bien drenados o directamente en la bolsa utilizando arena de río como sustrato.

Cuando se usa semilla fresca se puede obtener de 57 a 81% de germinación. Ésta es de tipo epigea, se inicia entre 11 y 12 días después de la siembra y se completa de 30 a 36 días más tarde.

## Manejo de las plántulas

Si la reproducción se hace en germinadores, el traslado de las plántulas a bolsa debe llevarse a cabo antes que el primer par de hojas complete su expansión. Las plántulas estarán listas para el trasplante al sitio definitivo pasados 2 a 3 meses de permanencia en el vivero, una vez el material supere los 25 cm de altura. No requiere sombra.

## Agentes dañinos

Hasta el momento no se han observado ataques de plagas ni enfermedades.

## Usos generales

Tiene gran potencial como árbol melífero y se siembra para ornamento. La madera es empleada para postes y estacas. Los pelos algodonosos del fruto se utilizan para rellenar almohadas y colchones, la corteza es usada en la fabricación de cuerdas y sogas. Las flores son consumidas por la fauna silvestre.



Especie resistente a la *sequía*, tolera suelos pobres y con NIVEL FREÁTICO alto.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** La ceiba verde es una especie abundante, sin embargo se incluyó en el programa de conservación corporativo, porque sus poblaciones han ido disminuyendo paulatinamente en los últimos años debido a la continua transformación de su hábitat, lo que hace cada vez más difícil su sostenibilidad y regeneración.

**Medidas de conservación implementadas.** En el año 2000 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en el municipio de Liborina. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. Adicional a lo anterior, en el vivero corporativo se han producido plántulas para ser sembradas en diferentes municipios de la jurisdicción.







# Malvaceae

*Spirotheca rosea* (Seem.) P.E. Gibbs & W.S. Alverson

CEIBA DE TIERRA FRÍA



## Características botánicas

Es un árbol caducifolio de porte mediano; en el departamento de Antioquia alcanza alturas entre 10 y 25 m de altura y de 33 a 60 cm de diámetro. Posee un fuste usualmente abultado inmediatamente arriba de la base; tiene agujijones cónicos incluso en las ramas, los cuales desaparecen con la edad.

Las hojas son digitado-compuestas, alternas, espiraladas, con pecíolos largos y estipulas lineales, pareadas. Cada hoja con 5 a 9 folíolos glabros, de forma espatulada, borde entero, ápice agudo a acuminado y base cuneada, de 5 a 14 cm de largo por 2,5 a 4 cm de ancho; consistencia coriácea; haz verde oscuro y envés verde amarillento.

Posee inflorescencias agrupadas en cimas cortas con pocas flores grandes de color rojo; cáliz truncado con lóbulos muy pequeñitos, 5 pétalos largos y retorcidos, unidos en la base a la columna estaminal; tiene cinco estambre largos.

El fruto es una cápsula dehiscente, ovoide, de 13,7 a 14,7 cm de largo y de 4,4 a 4,7 cm de ancho, de color verde inicialmente y luego café al madurar; ligeramente pubescente, con 5 ángulos por donde realiza la dehiscencia de tipo longitudinal, el eje central es esponjoso de color amarillo ocre. Contiene entre 180 y 260 semillas cubiertas por una lana delgada y suave, de color pardo dorado. Las semillas son de color café oscuro, piriformes, miden de 3,8 a 4 mm de longitud y de 2 a 2,4 mm de ancho. El peso individual de una semilla es de 0,01 g. Un kilogramo contiene de 121.951 a 125.000 semillas, dependiendo del contenido de humedad.

## Aspectos ecológicos y distribución local

La ceiba de tierra fría es una especie que crece generalmente al interior del bosque, aunque se pueden encontrar algunos individuos aislados en potreros. Se distribuye en las zonas húmedas, muy húmedas y pluviales del bosque premontano y en el bosque húmedo montano bajo, principalmente en alturas que van entre 1.800 y 2.500 m, aunque se le ha reportado desde los 1.000 msnm.

En el departamento de Antioquia se le localiza en los municipios de Anorí, Briceño, Caldas, Caramanta, Carmen de Viboral, Cocorná, Frontino, Guarne, Jardín, Jericó, Santa Rosa de Osos y Medellín (corregimiento Santa Elena), entre otros.

## Floración y fructificación

Los árboles florecen en la segunda temporada lluviosa del año, principalmente en los meses de septiembre a diciembre. Este evento, al igual que la fructificación se presenta en forma sincrónica.

Los frutos inician su aparición en el mes de octubre y muestran su mayor pico en el mes de diciembre. La aparición, desarrollo y madurez de los frutos coincide con el final de la temporada de lluvias y el inicio de la época seca. El proceso de desarrollo y maduración de los frutos es relativamente rápido, tarda entre 3 y 4 meses.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La recolección de los frutos debe llevarse a cabo entre los meses de enero y febrero, momento en el cual la mayoría de ellos han llegado a su plena madurez e inician la dehiscencia, esto es, empiezan a abrirse liberando las semillas envueltas en las motas de algodón. La cosecha debe hacerse directamente del árbol, utilizando un medio de escalado seguro y que no maltrate la corteza,



La *ceiba de tierra fría* es una especie que crece generalmente al interior del bosque, aunque se pueden encontrar algunos individuos AISLADOS EN POTREROS.

teniendo especial cuidado con las espinas que cubren el tronco y las ramas. Cuando la copa sea de fácil acceso se recomienda realizar la cosecha desde el piso con la ayuda de una podadora de extensión.

Para extraer la semilla se deben colocar las cápsulas al sol o a media sombra en mallas con buena circulación de aire hasta que pierdan humedad y se abran. Se recomienda cubrir los frutos con un cedazo fino para evitar que las semillas se dispersen. Al abrirse la cápsula, la lana algodonosa está aún comprimida y en este momento es fácil ponerla sobre una zaranda y removerla a mano para separar la semilla.

266

## *Almacenamiento de las semillas*

Las semillas de ceiba de tierra fría al igual que la de otras especies de la familia Bombacaceae, contienen sustancias oleaginosas que las hacen muy susceptibles a la descomposición; el poder germinativo de ellas se reduce gradualmente si no se les da el manejo adecuado. Semillas con un contenido de humedad del 20%, las cuales permanecieron almacenadas durante 8 y 21 meses dentro de una bolsa plástica sellada, en cuarto frío, a una temperatura promedio de 9°C, mostraron una respuesta germinativa de 87% y 6%, respectivamente. Semilla con un contenido de humedad de 25%, la cual permaneció almacenada durante un mes en iguales condiciones del ensayo anterior, sólo alcanzó un 71% de germinación. Otro ensayo, en el cual las semillas con un contenido de humedad del 16% (menor que en los dos casos anteriores) permanecieron almacenadas en nevera a 4°C durante 24 meses, mostraron una potencia germinativa del 50%.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se recomienda para prolongar por más tiempo su viabilidad, almacenar las semillas a un contenido de humedad entre 12 y 16%, en bolsas plásticas herméticamente selladas y a una temperatura entre 4 y 10°C.

## *Siembra y germinación*

Las semillas de esta especie no requieren de un tratamiento pre-germinativo. Sin embargo la hidratación durante 24 horas en agua corriente y posterior siembra en arena, permite una germinación más rápida y homogénea. Semillas así pre-tratadas y puestas a germinar en arena iniciaron la germinación a los 14 días y obtuvieron una potencia germinativa del 72%, mientras en mezcla de tierra y arena (proporción 2:1) se logró un 62% de germinación. En contraste con lo anterior, semillas sin hidratar sembradas en arena alcanzaron un 59% de germinación, la cual inició 17 días después de la siembra y cuando se utilizó mezcla de tierra y arena (proporción 2:1) sólo se obtuvo un 20%.

La germinación es de tipo epigea, ocurre de 12 a 14 días después de la siembra y finaliza aproximadamente 15 días más tarde. Su potencia germinativa varía de acuerdo con el pre-tratamiento y el sustrato utilizado, tal como se evidencia en el párrafo anterior. Las semillas de ceiba de tierra fría son no-fotoblásticas, es decir, son indiferentes en su germinación a la presencia o ausencia de la luz; esto podría denotar la adaptación de la especie a distintos ambientes lumínicos. Semillas previamente hidratadas durante 24 horas puestas a germinar en arena a plena exposición y en oscuridad, obtuvieron al cabo de 26 días una potencia germinativa de 87% y 86%, respectivamente.

## *Manejo de las plántulas*

El traslado a bolsa debe hacerse cuando las plántulas presenten el primer par de hojas y hayan alcanzado mínimo 5 cm de altura. El material estará listo para el trasplante al sitio definitivo pasados 2 a 3 meses de permanencia en el vivero, una vez las plántulas supere los 25 cm de altura.

## Agentes dañinos

Hasta el momento no se han observado ataques de plagas ni enfermedades.

## Usos generales

Esta especie se utiliza como ornamental. Es importante para la avifauna, sus flores son visitadas por colibríes. La madera es empleada para leña. Los pelos algodonosos del fruto se utilizan para rellenar almohadas y colchones.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN. En Colombia, está en la categoría (NT) Casi Amenazada (Calderón, 2003).

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie escasa, cuya conservación se dificulta por la continua transformación de su hábitat.

**Medidas de conservación implementadas.** En el año 2000 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios Angostura, Jardín, Yarumal y Medellín (Corregimiento de Santa Elena). Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. En el año 2004 la incluyó en la parcela de conservación establecida en La Estación Biodiversidad de Piedras Blancas (corregimiento de Santa Elena), a 2.400 msnm; allí a los 8 años de edad, se registró un incremento medio anual en altura (IMA) de 48,3 cm. En el año 2010 se sembraron algunos árboles en la parcela mixta de conservación que se estableció en predios de COMFAMA-Parque Arví, allí al año de sembradas se registró un IMA de 4,8 cm. Adicional a lo anterior, en el vivero de la Estación Biodiversidad de Piedras Blancas se producen centenares de plántulas que son sembradas en diferentes municipios.



# Meliaceae

*Cedresa montana* Moritz ex Turcz

CEDRO DE MONTAÑA



## Características botánicas

Es un árbol semi-caducifolio de gran porte que alcanza hasta 25 m de altura y 60 cm de diámetro. La copa es extendida y redondeada; tiene el tronco recto y la corteza marrón fisurada longitudinalmente. La madera es blanda, rosada, con olor agradable, sabor amargo y de buen secado.

Las hojas son compuestas, paripinnadas, alternas, espiraladas, agrupadas al final de las ramas; miden de 30 a 60 cm de longitud, tienen de 7 a 11 pares de folíolos opuestos, elíptico-lanceolados, base redondeada y desigual, ápice acuminado, borde entero, consistencia coriácea, haz verde lustroso, envés amarillento.

Las flores son blancas, pequeñas, con el cáliz regular y profundamente lobulado en cinco partes. Se disponen en panículas terminales.

El fruto es una cápsula leñosa de elipsoide a oblonga, de 55 a 65 mm de largo por 20 a 28 mm de diámetro, de color pardo verdusco cuando está inmaduro y posteriormente marrón oscuro, con numerosas lenticelas de color blanco; se abre en cinco carpelos liberando entre 28 y 46 semillas aladas.

La semilla es una sámara, de color café oscuro a claro, con un ala papirácea, cuyas dimensiones van de 31 a 37 mm de largo por 10 a 15,5 mm de ancho. El peso de 1.000 semillas varía entre 28,2 g y 39,2 g. El número de semillas por kilogramo está entre 25.510 y 35.460.

## Especies similares

Se puede confundir con *Cedrela odorata*, sin embargo se diferencia de ella por su distribución altitudinal y porque la corteza de ésta es más rosada y aromática que en *C. montana*.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Se le encuentra principalmente en alturas que van de 1.600 a 2.800 msnm, en zonas con precipitación de 500 a 2.000 mm al año y de 10 a 20°C de temperatura. Crece bien en suelos de textura franca a franco-arenosa de pie de ladera, húmedos pero bien drenados, aunque también se le observa en fragmentos boscosos, especialmente en zonas escarpadas de difícil acceso. En sus primeros estadios de desarrollo requiere sombra.

Dentro del departamento de Antioquia se le ha encontrado en los municipios de Angostura, Caldas, Jardín, Medellín (Corregimiento de Santa Elena), Santo Domingo, Sonsón, Támesis y Yarumal.

## Floración y fructificación

El cedro de montaña presenta un período de floración al año, el cual inicia en el mes de junio y se extiende hasta noviembre, en algunas localidades se registra de septiembre a diciembre. La duración de esta fenofase se debe principalmente a que no todos los árboles florecen al mismo tiempo. Ocasionalmente se han observado algunos eventos de floración aislados, sin embargo toda la producción es abortada.

Los frutos verdes se hacen visibles a partir de septiembre y permanecen en el árbol entre 4 y 5 meses más hasta completar su desarrollo y madurez. En algunos casos a pesar que la floración es abundante no se llegan a formar frutos o estos en estado verde son abortados sin haberse podido precisar la causa.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

En los árboles que florecen de junio a noviembre la recolección de frutos se puede hacer entre enero y febrero y en los que lo hacen de septiembre a diciembre se puede realizar durante los meses de abril y mayo.

270

Los frutos deben colectarse directamente del árbol cuando han tomado una coloración marrón oscura y antes de que hagan la dehiscencia, se recomienda utilizar para ello una podadora de extensión, con la cual se cortan las ramitas que contienen los frutos. Una vez colectados se deben transportar rápidamente al lugar de procesamiento donde se limpian de impurezas. Deben eliminarse todos los frutos que presenten perforaciones por insectos o presencia de hongos. Las cápsulas se colocan posteriormente en un sitio protegido del sol directo hasta que abran y suelten las semillas, las cuales deben secarse completamente para poderlas almacenar y evitar que pierdan rápidamente la viabilidad.

## Almacenamiento de las semillas

Para conservar las semillas deben secarse bien y almacenarse en bolsas de polietileno a bajas temperaturas. Semillas almacenadas durante 6 meses en cuarto frío a 8°C, las cuales al momento de la siembra tenían 17% de contenido de humedad, puestas a germinar en un sustrato de tierra mezclada con arena alcanzaron un porcentaje de germinación del 43%, mostrando una reducción de 44% con respecto a la potencia germinativa de las semillas frescas.

## Siembra y germinación

Las semillas no requieren ningún tratamiento pre-germinativo. Estas deben sembrarse superficialmente y cubrirse con una delgada capa de sustrato.

La germinación es epigea y se inicia entre 14 y 20 días después de la siembra. Su potencia germinativa varía un poco de acuerdo con el sustrato y la intensidad lumínica utilizada. Esto es, a plena exposición se obtiene un 86% cuando se utiliza arena como sustrato y 87% cuando se emplea una mezcla de tierra y arena en proporción 2:1. Bajo estas condiciones el tiempo medio de germinación oscila entre 25 y 31 días, respectivamente. En semillas puestas a germinar en la oscuridad la potencia germinativa que se alcanza es de 80% con el empleo de arena como sustrato y de 91% cuando se siembra en tierra y arena. El tiempo medio de germinación en ambos casos es de 28 días.

## Manejo de las plántulas

La propagación puede realizarse en un sustrato de tierra y arena en proporción 2:1. El repique a bolsa debe efectuarse una vez la planta alcance entre 7 y 10 cm de altura y ya presente hojas verdaderas. Después del trasplante es necesario poner sombra y reducirla gradualmente, ya que en sus primeros estadios de desarrollo presenta mayor crecimiento bajo una sombra cercana al 90%. Cuando las plántulas alcancen de 20 a 30 cm de altura se considera que están listas para la plantación, esto es pasados cuatro a cinco meses de permanencia en el vivero.

## Agentes dañinos

Las semillas y frutos de cedro de montaña, aún recién colectados, pueden presentar infecciones fúngicas que se manifiestan en forma de "moho", el cual se produce generalmente por la alta humedad.





Es una especie escasa, cuya *conservación* se dificulta por la sobreexplotación que se hace de los mejores individuos y por la continua TRANSFORMACIÓN DE SU HÁBITAT.

La plaga más seria para el cedro es el “barrenador de las meliáceas”, el lepidóptero *Hypsipyla grandella*, que además de causar una ramificación excesiva y un crecimiento atrofiado, suele descortezar la base del tronco, lo que puede causar la muerte de los plantones. Por lo anterior, lo más recomendable es utilizar plantas cada vez más grandes y resistentes a esta plaga, o bien, mezclar la plantación con otras especies de árboles, evitando su homogeneidad.

272

## Usos generales

Su madera es utilizada en la construcción de navíos, cajas, chapas y en la elaboración de muebles finos. Los frutos secos son empleados en la elaboración de arreglos florales y artesanías. Es usada en parcelas agroforestales y sombrío de café. La infusión de su corteza se emplea en el lavado de úlceras y para el dolor de muela.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN. En Colombia, está en la categoría (NT) Casi Amenazada (Cárdenas & Salinas, 2007).

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie escasa, cuya conservación se dificulta por la sobreexplotación que se hace de los mejores individuos y por la continua transformación de su hábitat.

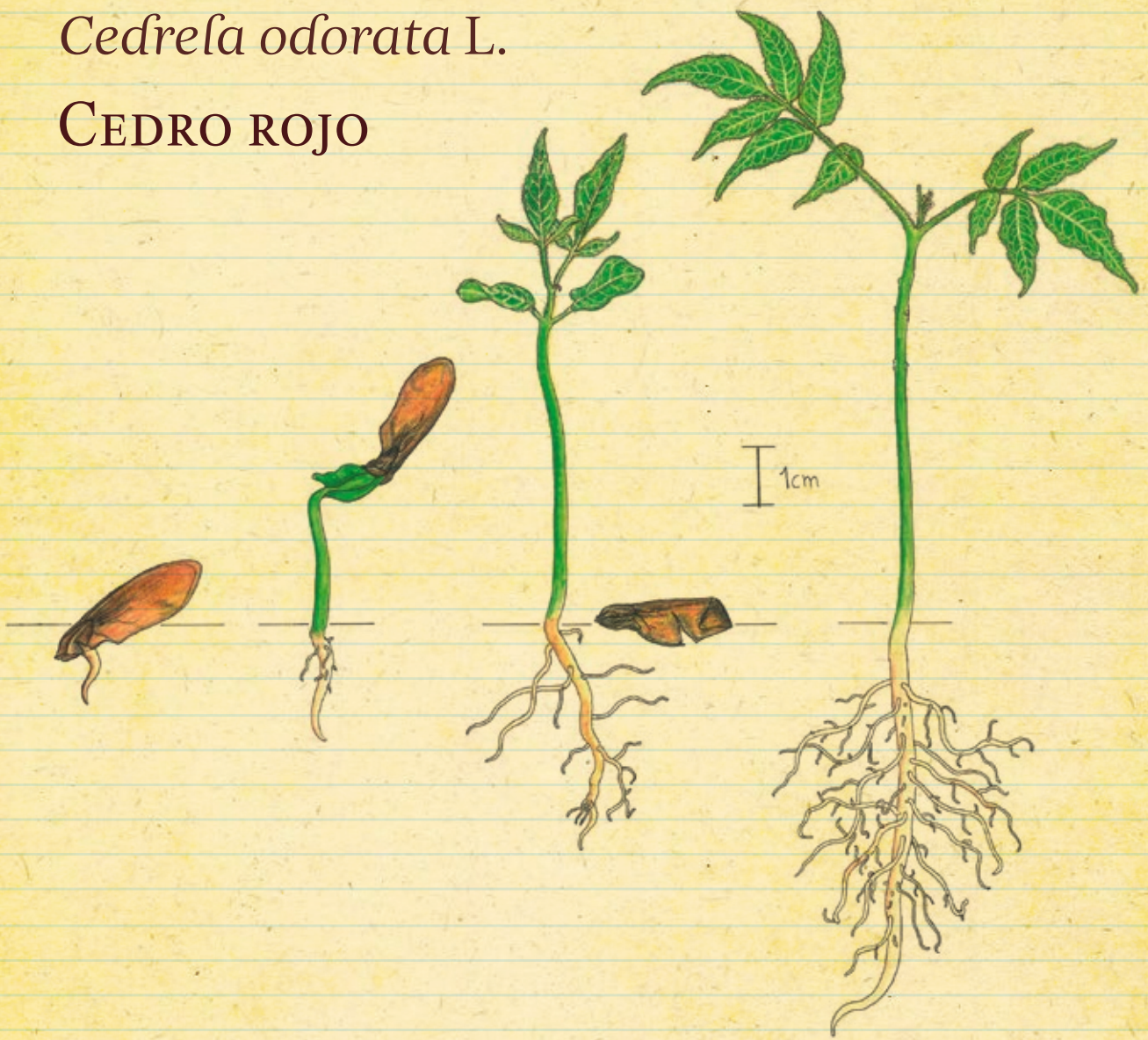
**Medidas de conservación implementadas.** Corantioquia prohibió su aprovechamiento mediante la Resolución 10194 de 2008. Adicionalmente, en el año 2000 incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios Angostura, Caldas, Jardín, Medellín (Corregimiento de Santa Elena), Támesis y Yarumal. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. En el año 2004 la incluyó en la parcela de conservación establecida en La Estación Biodiversidad de Piedras Blancas (corregimiento de Santa Elena), a 2.400 msnm; allí a los 8 años de edad, se registró un incremento medio anual en altura (IMA) de 61,8 cm. En el año 2007 se incluyó en otra parcela de conservación mixta establecida en la finca “La Esperanza” propiedad de la Reforestadora El Guásimo, en el municipio de Angostura, a 2.540 msnm, mostrando a los 2 años de edad un IMA de 2,8 cm y una supervivencia de 28%. Adicional a lo anterior, en el vivero de la Estación Biodiversidad de Piedras Blancas se producen centenares de plántulas que son sembradas en diferentes municipios.



# Meliaceae

*Cedrela odorata* L.

CEDRO ROJO



## Características botánicas

El cedro rojo puede alcanzar más de 30 m de altura y entre 50 y 60 cm de diámetro. Su fuste es limpio, recto, con ramificación ascendente; la corteza externa es agrietada, desprendible en placas grandes de color gris; la corteza interna es fibrosa, de color rosado que oxida a pardo rojizo. Exudado escaso, gomoso que brota en puntos aislados.

La madera de la albura es de color crema rosado y la madera del duramen de color rojo más acentuado, presenta un olor característico y sabor amargo. La madera es liviana y blanda, de brillo alto, con peso específico de 0,37 a 0,6 g/cm<sup>3</sup>, adquiriendo un veteado y jaspeado atractivo cuando se pule.

Las hojas son compuestas, alternas, paripinnadas, agrupadas al final de la rama, miden entre 30 y 60 cm de largo, tienen de 5 a 11 pares de folíolos opuestos, lanceolados a ovalados, glabros, con ápice acuminado, base desigual marcadamente oblicua, borde entero y con un penetrante olor a ajo cuando se estrujan.

Las flores son unisexuales, pequeñas, con 4 sépalos en forma de copa, lóbulos obtusos, la corola de color crema verdoso y con apariencia tubular, tiene 5 pétalos angostos, oblongos, con dientes diminutos en la parte externa, además con 5 estambres más cortos que los pétalos. Se disponen en grandes panículas de hasta 50 cm de largo, de raquis a veces lignificado con lenticelas bien visibles y flores espaciadas pero numerosas.

El fruto es una cápsula leñosa de elipsoide a oblonga, de 30 a 38 mm de largo por 18 a 20 mm de ancho, redondeada en ambos extremos, de color pardo verduzco inicialmente y luego marrón oscuro al madurar, con numerosas lenticelas de color blanco. Realiza una dehiscencia longitudinal, esto es, el fruto se abre en cinco carpelos liberando entre 25 y 56 semillas aladas, dependiendo de la procedencia.

La semilla es una sámara achatada y ovalada, de color café oscuro a claro, con una expansión aliforme y papirácea para un solo lado, cuyas dimensiones van de 25 a 27 mm de largo por 8 a 10 mm de ancho. Al realizar un corte longitudinal de la semilla se observa un embrión recto, plúmula y radícula cónicas entre los cotiledones y un tegumento delgado y coriáceo. El peso de 1.000 semillas oscila entre 15,7 y 17,5 g. El número de semillas secas que se pueden obtener por kilogramo varía, según la procedencia, entre 57.140 y 65.000, presenta un porcentaje de pureza de 70 a 85%.

## Especies similares

Por el parecido de las hojas se puede confundir con *Spondias mombin*, pero ésta tiene hojas imparipinnadas y los frutos son drupas. *Swietenia macrophylla* también tiene hojas parecidas, pero los frutos y las semillas son de mayor tamaño.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Su mejor desarrollo se logra en sitios caracterizados por una estación seca bien definida, la cual es fundamental para sus procesos fenológicos de defoliación y producción de frutos y semillas. Crece en zonas con una precipitación anual que varía entre 1.200 y 2.500 mm por año y temperaturas entre los 23 y los 30 °C. Se ha registrado principalmente en bosques secundarios secos y húmedos, tanto en tierras bajas como de montaña.

El cedro rojo se localiza en casi todo el territorio nacional en las formaciones bosque seco tropical (bs-T), bosque húmedo premontano (bh-PM), bosque húmedo tropical (bh-T) y bosque



Esta especie logra su *mejor desarrollo* en sitios caracterizados por una estación seca bien definida, la cual es fundamental para sus procesos fenológicos de defoliación y producción de FRUTOS Y SEMILLAS.

muy húmedo tropical (bmh-T); en un rango altitudinal de 0 a 1.700 m. En el departamento de Antioquia se le encuentra en los municipios de Medellín, Támesis, La Pintada, Andes, Cauca, Frontino, Chigorodó, Anorí, Turbo, Venecia, Nariño, Ituango, entre otros.

## Floración y fructificación

Las fases reproductivas del cedro rojo son muy sincrónicas y varían poco de año en año. La floración coincide con la época de lluvias y se presenta una vez los árboles han cambiado completamente de follaje, esto es, entre los meses de junio a octubre, mostrando su mayor pico en el mes de julio. Los árboles ubicados por debajo de 1.000 msnm muestran una mayor concentración de la floración, pues sólo se observa entre agosto y septiembre.

Los frutos verdes se empiezan a hacer visibles desde el mes de septiembre hasta el mes de enero del año siguiente, correspondiendo a la época de mayor precipitación. Los frutos maduros se registran principalmente durante los meses de febrero a marzo (disminución de las lluvias). Cuando los frutos están maduros y empiezan a hacer la dehiscencia el árbol pierde completamente sus hojas, lo que puede convertirse en un indicador para la recolección de las semillas.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La recolección de frutos maduros se debe llevar a cabo especialmente durante los meses de febrero y marzo, que coinciden con la temporada seca. Los frutos deben colectarse directamente del árbol cuando han tomado una coloración marrón oscura y antes de que hagan la dehiscencia, utilizando una podadora de extensión. Una vez colectados se deben transportar rápidamente al lugar de procesamiento donde se limpian de impurezas. Deben eliminarse todos los frutos que presenten perforaciones por insectos o presencia de hongos. Las cápsulas se colocan posteriormente al sol con el fin de que abran y suelten las semillas, las cuales deben secarse completamente para poderlas almacenar y evitar que pierdan rápidamente la viabilidad.

## Almacenamiento de las semillas

Para conservar las semillas, estas deben secarse bien y almacenarse en bolsas de polietileno a bajas temperaturas (3 – 5°C), de esta forma las semillas pueden permanecer viables hasta por un año. Las semillas almacenadas en bolsas de polietileno bajo condiciones ambientales (18 °C aproximadamente) en un cuarto oscuro, mostraron una pérdida en la capacidad germinativa equivalente al 32% en tres meses.

## Siembra y germinación

Cuando las semillas están frescas su capacidad germinativa inicial es elevada, está entre 85 y 97%. Dadas las características morfológicas y anatómicas, así como la alta capacidad germinativa natural, la especie no requiere tratamientos pre-germinativos. Sin embargo, si se desea una germinación más uniforme, se pueden sumergir las semillas en agua a temperatura ambiente durante 24 horas antes de la siembra.

La germinación es exitosa cuando la siembra se efectúa en almácigos sin sombrero a una temperatura de entre 24 y 30°C, utilizando para ello un sustrato con buen drenaje que puede ser arena o una mezcla de tierra y arena (proporción 2:1).

La germinación es epigea y se inicia en las dos primeras semanas después de la siembra extendiéndose hasta la cuarta semana. El tiempo medio de germinación es de aproximadamente 18 días.

## Manejo de las plántulas

El repique a bolsa debe efectuarse una vez la planta alcance entre 5 y 10 cm de altura y ya presente hojas verdaderas. Dado que en ese momento, lo más probable es que la plántula haya desarrollado raíces profundas, es necesario extraerlas cuidadosamente con la ayuda de una espátula, y ponerlas en un recipiente con agua para evitar la desecación. Si la raíz está demasiado larga debe podarse para evitar que se atrofie. Después del trasplante es necesario poner sombra y reducirla gradualmente al igual que el riego para rusticar el material antes de llevarlo definitivamente a campo. Cuando las plántulas alcancen de 20 a 30 cm de altura se considera que están listas para la plantación, esto es pasados cuatro a cinco meses de permanencia en el vivero.

277

## Agentes dañinos

La plaga más seria para el cedro es el “barrenador de las meliaceas”, el lepidóptero *Hypsipyla grande-lla*, que además de causar una ramificación excesiva y un crecimiento atrofiado, suele descortezar la base del tronco, lo que puede causar la muerte de los plantones. Debido a lo anterior, lo más recomendable es utilizar plantas cada vez más grandes y resistentes a esta plaga, o bien, mezclar la plantación con otras especies de árboles, evitando las plantaciones puras. En algunos casos se han registrado ataques del insecto fitófago *Tetranychus mexicanus*; de las hormigas corta hojas del género *Atta*; del escarabajo de la familia Escolitidae *Xyleborus morigerus* y de los escarabajos de la familia Buprestidae, género *Chrysobothris*. Otra plaga identificada es el *Sematoneura grijpma* que perfora las semillas.

## Usos generales

La madera es atractiva, moderadamente liviana (peso específico de 0,4 g/cm<sup>3</sup>), fuerte, fácil de trabajar y resiste el ataque de las termitas. Es utilizada en la fabricación de muebles, puertas, ventanas, gavetas y roperos. En la construcción de instrumentos musicales, navíos, chapas decorativas y madera laminada. La corteza astringente se ha utilizado para remedios caseros. Muy empleado en sistemas agroforestales en asociación con plátano, yuca, cultivos tradicionales y como sombrío de café y cacao; por su hermoso follaje, su porte y su bella forma es ampliamente utilizado como ornamental.

## Estado de conservación

**Categorización.** Catalogada por la UICN (2012) como Vulnerable (VU). En Colombia está categorizada como (EN) En Peligro (Calderón *et al.*, 2002; Cárdenas & Salinas, 2007; Resolución 383 de 2010 del MAVDT).

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** El cedro rojo es una especie que, por lo valiosa de su madera, ha sido sobreexplotada en todo su rango de distribución natural, lo que obviamente la ha puesto en condición de vulnerabilidad, adicionalmente, la ha afectado la transformación de los sitios donde medra.


**Medidas de conservación implementadas.** En el año 2001 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Andes, Anorí, Támesis y Nechí. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. En el año 2004, el cedro rojo se sembró dentro de un arboreto en la Hacienda Montenegro (municipio de La Pintada), propiedad del Fondo Ganadero de Antioquia, ubicada a 700 msnm, mostrando, dos años después de su establecimiento, un incremento medio anual en altura (IMA) de 127,9 cm. En el año 2008 se sembró dentro de otra parcela de conservación establecida en el predio Manantiales, propiedad de Empresas Públicas de Medellín, ubicado en el municipio de Bello, en el cual mostró un IMA de 10,7 cm. Adicionalmente, en el vivero corporativo, se han producido numerosas plántulas que han sido sembradas en diferentes municipios de la jurisdicción.

# Meliaceae

*Swietenia macrophylla* King.

CAOBA



 SINÓNIMOS. *Swietenia belizensis* Lundell; *Swietenia candollei* Pittier; *Swietenia krukovii* Gleason;  
*Swietenia macrophylla* var. *marabaensis* Ledoux & Lobato; *Swietenia tessmannii* Harms.



## Características botánicas

Esta especie alcanza alturas de 35 a 45 m y diámetros de 75 a 150 cm, en algunas zonas puede llegar a tamaños gigantescos de hasta 50 m de altura y más de 2 m de diámetro. Su fuste es recto, libre de ramas hasta un 50% de su altura total, presenta pequeñas bambas en la base y los árboles más viejos forman raíces tablares. La corteza externa es color gris a pardo rojizo, fisurada, áspera, con grietas profundas de color castaño claro. Es caducifolio, de longevidad prolongada, de crecimiento rápido, puede alcanzar hasta 4 m en sus dos primeros años.

La albura es castaño claro y el duramen castaño rojizo, oscureciéndose con la exposición a la luz. La madera es de grano recto a ligeramente entrecruzado, superficie brillante; sabor dulce y olor característico debido a los aceites y resinas que posee. Tiene un peso específico de 0,51 a 0,56 g/cm<sup>3</sup>, moderadamente liviana a moderadamente pesada. Presenta dificultad para preservar, pero es de fácil secado y fácil para trabajar.

Las hojas son compuestas de 16 a 30 cm de largo, alternas, paripinnadas, con 3 a 6 pares de folíolos, opuestos y obtusos o sub-obtusos, color verde oscuro, oblongo a oblongo lanceoladas, ápice agudo.

Las inflorescencias están dispuestas en pequeñas panículas de color blanco verdoso, con flores muy pequeñas y fragantes, con cinco pétalos blanco amarillentos y 10 estambres diminutos color castaño.

El fruto es una cápsula grande leñosa, dehiscente mediante 4 a 5 valvas de 6 a 8 mm de grueso; erecta, piriforme, de color pardo grisácea, superficie lisa a diminutamente verrugosa; de 15,8 a 17,3 cm de largo y alrededor de 8 a 8,5 cm de diámetro. Cada fruto puede llegar a pesar entre 360 y 440 g y contener de 63 a 68 semillas, de las cuales entre el 34 y el 51% están vanas.

Las semillas son aladas, livianas, grandes; de 10,5 a 11,4 cm de largo (incluyendo el ala), de 14,5 a 15,6 mm de ancho y de 5,4 a 6,5 mm de grosor. El peso de 1.000 semillas con alas varía entre 600 y 643 g; y sin alas está entre 536 y 577 g. El número de semillas con alas en un kilogramo varía de 1.555 a 1.668, y sin alas puede estar entre 1.732 y 1.867.

## Especies similares

Puede confundirse con *Cedrela odorata*, pero en *Cedrela* los folíolos tienen la base redondeada y los frutos son cápsulas más pequeñas. *Tapirira guianensis* es un árbol muy parecido, pero en éste las hojas son imparipinnadas y los frutos son drupas pequeñas.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Crece en las zonas de vida bosque húmedo tropical (bh – T) y la transición con el bosque seco tropical (bs – T), en tierras bajas entre los 0 y 1.600 msnm. Alcanza su mayor desarrollo en sitios con precipitaciones entre 2.640 y 3.000 mm anuales y temperaturas mayores de 24 °C en promedio.

Esta especie tolera la libre exposición solar; prefiere suelos profundos, bien drenados y ricos en materia orgánica. Su desarrollo óptimo ocurre en suelos con un pH neutro, entre 6,9 y 7,7; con textura franco arenosa o arcillosa; que presenten buena fertilidad y buen drenaje interno y externo.

En el departamento de Antioquia es una especie rara dentro del bosque natural debido a la tala indiscriminada con fines comerciales que se ha hecho de ella. Se le ha encontrado generalmente sembrada como ornamental o en plantaciones en los municipios de Medellín, Valparaíso, Olaya, Santafé de Antioquia, Vigía del fuerte y la zona de Urabá, entre otras.

## *Floración y fructificación*

La caoba presenta dos períodos de floración al año, uno durante el mes de febrero y otro en septiembre, coincidiendo con la disminución de las lluvias. Algunos individuos florecen en forma abundante, sin embargo se presenta mucho aborto y la formación de frutos es escasa.

Los frutos verdes empiezan a formarse al mes siguiente de la floración, sin embargo sólo se hacen visibles a partir de los meses de abril y noviembre, es decir, 60 días después de cada evento. Generalmente la producción de frutos es baja.

## *Recolección y manejo de frutos y semillas*

Se recomienda recolectar los frutos directamente del árbol cuando estos se encuentren maduros, y antes de que se abran y liberen las semillas. Si el árbol no es muy grande se puede realizar la cosecha desde el suelo utilizando una podadora de extensión; cuando se trata de individuos grandes, se debe ascender al árbol con ayuda del equipo de escalado y coleccionar los frutos manualmente o con la ayuda de la podadora de extensión. Otra opción es recoger los frutos que han caído del árbol y se encuentran en el suelo, coleccionando solo aquellos frutos que estén cerrados, que se observen en buen estado y sin problemas fitosanitarios ni plagas.

Después de la recolección en campo, es necesario llevar los frutos al lugar de procesamiento lo antes posible. En este momento se debe hacer una selección y eliminar todos los frutos que estén afectados por la presencia de hongos o insectos; los frutos seleccionados se limpian de impurezas y se colocan bajo sombra, en un lugar seco y aireado, hasta que hagan la dehiscencia. Una vez abiertos se sacan las semillas manualmente, se ponen a secar en la sombra, para posteriormente almacenar o destinar a la siembra. Si se desea se les puede eliminar el ala con cuidado de no dañar la semilla.

## *Almacenamiento de las semillas*

Las semillas de caoba pueden conservar su poder germinativo hasta por 7 u 8 meses cuando se almacenan en bolsas de papel a temperatura ambiente; almacenadas en nevera y en bolsas plásticas herméticamente selladas, pueden conservar su viabilidad por algo más de 4 años, y se puede extender hasta 8 años si son almacenadas a una temperatura de 4 °C y con un contenido de humedad del 4%.

Semillas que permanecieron almacenadas durante 7 meses en nevera a una temperatura de 4°C aproximadamente, presentaron un porcentaje de germinación (60%) muy similar al obtenido en semillas frescas (64%) sembradas en una mezcla de tierra y arena en una proporción 2 : 1 y a plena exposición.



En el departamento de Antioquia es una especie rara dentro del *bosque natural* debido a la tala indiscriminada con FINES COMERCIALES que se ha hecho de ella.

## Siembra y germinación

Las semillas frescas de caoba presentan una capacidad germinativa alta, por esta razón no requiere de tratamientos pre-germinativos, sin embargo, si se desea una germinación más uniforme, se pueden sumergir las semillas en agua a temperatura ambiente durante 24 horas antes de la siembra.

282

La germinación es hipogea y se presenta de tres a cuatro semanas después de la siembra. La potencia germinativa no se ve muy afectada por el sustrato o la intensidad lumínica utilizada. Esto es, a plena exposición se obtiene un 64% cuando se utiliza una mezcla de tierra y arena (proporción 2:1) como sustrato y 60% cuando se emplea arena de río; bajo estas condiciones el tiempo medio de germinación oscila entre 34 y 39 días, respectivamente. En semillas puestas a germinar en la oscuridad la potencia germinativa que se alcanza es de 60% en arena y 64% en la mezcla de tierra y arena. El tiempo medio de germinación bajo estas condiciones fluctúa entre 43 y 49 días, respectivamente.

## Manejo de las plántulas

Esta especie se puede producir directamente en bolsas sembrando 2 o 3 semillas por bolsa y colocándolas de 1 a 2 cm de profundidad, después de 1 a 2 meses se debe hacer un raleo y eliminar el material que está en mal estado, con malformaciones o con problemas fitosanitarios; las plántulas que están en buen estado se pueden sacar y trasplantar nuevamente con el fin de dejar un individuo por bolsa. Otra manera de propagar la caoba es con el uso de germinadores o camas y posteriormente hacer un trasplante a bolsas, se debe contar con una buena profundidad de los germinadores para evitar daños y malformaciones del sistema de raíces. Finalmente, las semillas también se pueden poner a germinar en eras o camas y mantenerlas para su posterior uso como pseudoestacas.

Las plántulas de caoba presentan un crecimiento inicial rápido, susceptible a las condiciones lumínicas, por lo que puede tender a torcerse con facilidad. Se deben manejar preferiblemente en condiciones de sombra o semisombra en los estados iniciales. Las plantas alcanzan alturas adecuadas para llevar al campo entre 4 y 6 meses después de la germinación, momento en el cual pueden tener alrededor de 40 cm de altura.

## Agentes dañinos

La plaga más seria es el lepidóptero *Hypsipyla grandella*, conocido como "el barrenador de las meliáceas", ataca principalmente los brotes, frutos y semillas; además puede causar una ramificación excesiva, un crecimiento atrofiado y descortezar la base del tronco, lo que puede provocar la muerte de los plantones. Para disminuir un poco el ataque es conveniente hacer siembra en franjas en condiciones de bosque natural, o establecer plantaciones mixtas. Otra plaga identificada son los perforadores del género *Platypus* que producen pequeños orificios en la madera.

Las semillas de caoba son muy susceptibles al ataque de hongos durante el proceso de germinación, por lo tanto se deben tomar las medidas necesarias para evitar pérdidas significativas del material, medidas tales como: esterilización del sustrato con agua caliente o solarización; hacer una desinfección de la superficie de las semillas sumergiéndolas durante 5 – 10 minutos en una solución de 1 parte de Hipoclorito de Sodio en 100 partes de agua; y en caso de persistir el ataque de patógenos, se pueden usar fungicidas orgánicos o químicos de baja toxicidad, tomando las precauciones necesarias.

## Usos generales

Es una especie muy demandada por tener una de las maderas más preciosas del mundo; se utiliza en construcciones livianas y molduras, embarcaciones, acabados, divisiones interiores, enchapados, en la elaboración de artesanías e instrumentos musicales, carpintería en general y ebanistería de lujo. Con los frutos se hacen arreglos artesanales. La corteza contiene gran cantidad de taninos y se usa para curtir y teñir pieles. La corteza y las semillas tienen uso medicinal contra fiebre y diarrea. Se utiliza frecuentemente como árbol ornamental.

## Estado de conservación

**Categorización.** Catalogada por la UICN (2012) como Vulnerable (VU). En Colombia está categorizada como (VU) Vulnerable (Cárdenas & Salinas, 2007) y como (CR) en Peligro Crítico (Resolución 383 de 2010 del MAVDT).

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** La caoba es una especie de madera valiosa cuyas poblaciones naturales prácticamente han desaparecido debido a la sobreexplotación a la que ha sido sometida. No obstante, que se hizo una búsqueda intensiva para la selección de árboles semilleros en condiciones naturales, todos los individuos encontrados son cultivados.

**Medidas de conservación implementadas.** En el año 2002 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Santafé de Antioquia y Valparaíso. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. Adicionalmente, en el vivero corporativo, se han producido numerosas plántulas que han sido sembradas en diferentes municipios de la jurisdicción.

# Myricaceae

*Morella pubescens* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Wilbur  
OLIVO DE CERA



☞ SINÓNIMOS. *Myrica pubescens* Humb. & Bonpl. ex Willd.; *Myrica arguta* Kunth.

## Características botánicas

Es un arbusto que puede alcanzar de 4 a 7 metros de altura. Su copa es amplia, ya que ramifica desde temprana edad; las ramas están cubiertas por una capa densa de pelos simples glandulares blancos. La corteza es gris con múltiples lenticelas prominentes de color más claro.

Las hojas son simples alternas espiraladas, grandes, de forma elíptica a oblanceolada, coriáceas, con estípulas pareadas, lineales; base cuneada, ápice agudo, borde irregularmente dentado; tanto el haz como el envés pubescentes y con puntos glandulares amarillos. Generalmente aglomeradas en los extremos de las ramas.

Las flores son pequeñas, de color verde amarillento, agrupadas en espigas axilares hasta 2 cm de largo, ejes pubescentes.

El fruto es una drupa globosa que mide de 3,8 a 4,5 milímetros de diámetro, cubierta por una superficie cerosa de color morado al madurar; se agrupan formando racimos pequeños. Cada fruto posee una sola semilla con superficie rugosa de color marrón y de consistencia dura que tiene de 3,1 a 4,4 mm de longitud y de 2,2 a 3,4 mm de diámetro. Un kilogramo contiene entre 27.027 y 35.714 frutos de los cuales más del 50% es cera, por tanto en un kilogramo se pueden encontrar de 75.188 a 90.909 semillas limpias.

## Aspectos ecológicos y distribución local

El olivo de cera es un arbusto que crece bien en rastrojos, potreros, áreas abiertas, vegas de los ríos y taludes de caminos, se desarrolla favorablemente en suelos de textura arcillo-arenosa, tolera suelos pobres. Se le encuentra entre 1.600 y 3.200 msnm, con temperaturas de 16 a 20 °C.

En el departamento de Antioquia se ha reportado su presencia en los municipios de Caramanta, Carmen de Viboral, El Retiro, Frontino, Guarne, Jericó, La Ceja, Medellín, Nariño, Rionegro, Salgar, San Pedro, Sonsón, Urrao y Yarumal, entre otros.

## Floración y fructificación

Esta especie presenta flores todo el año, sin embargo durante los meses más secos (diciembre, enero, febrero y marzo) se observan en menor cantidad, en contraste los mayores picos se registran en los meses de abril, mayo, octubre y noviembre cuando aumentan las lluvias.

Aún cuando esta especie no parece tener un patrón de fructificación definido, los frutos maduros se concentran principalmente durante dos períodos, el primero de febrero a mayo y el segundo de agosto a septiembre.

Una de las características importantes del olivo de cera es que sus frutos sirven de alimento a la paloma collareja, cuando los frutos están alcanzando la madurez son visitados por decenas de estas aves.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

Se pueden hacer varias cosechas al año, sin embargo la mejor época para la recolección es durante los meses de febrero a mayo y de agosto a septiembre cuando se concentra la mayor cantidad de frutos maduros. La forma más eficiente de realizar este proceso consiste en cortar con una podadora de extensión las ramitas que contienen los frutos maduros, se recomienda colocar costales en el piso a todo lo ancho del radio de la copa para evitar la pérdida de los frutos que van cayendo.

Para remover la cera de los frutos y extraer las semillas se sugiere ponerlos en un cedazo de malla metálica, verter sobre ellos agua hirviendo y posteriormente macerarlos sobre la malla, luego se lavan con agua fría y se ponen a secar a la sombra.

## Almacenamiento de las semillas

Semillas limpias (sin cera) almacenadas durante tres meses en bolsas de papel bajo tres condiciones de temperatura diferentes: cuarto frío (7-10 °C), nevera (aprox. 4°C) y temperatura ambiente (12-18°C) mostraron una potencia germinativa de 0% en todos los casos, opuestamente, frutos (con cera) almacenados en estas mismas condiciones alcanzaron luego de 6 meses una potencia germinativa promedio de 45%, 44% y 36%, respectivamente. Después de 9 meses de almacenamiento la potencia germinativa de los frutos con cera guardados a temperatura ambiente mostró una disminución en su potencia germinativa del 50% con relación a la obtenida hasta los 6 meses de conservación.

## Siembra y germinación

Estas semillas no necesitan ningún tratamiento pre-germinativo sólo se requiere remover la cera que las cubre. Semillas escarificadas con papel de lija e hidratadas posteriormente durante 24 horas, mostraron una potencia germinativa y una velocidad de germinación inferior a la obtenida por semillas no tratadas.

El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 44 a 58% dependiendo del sustrato utilizado. Semillas puestas a germinar en un sustrato de tierra y arena (proporción 2:1) mostraron una potencia germinativa promedio de 53%, la cual inició 24 días después de la siembra y se completó un mes más tarde. Sembradas en arena la potencia germinativa fue de 46% y se completó cuarenta días después.

Las semillas (sin cera) puestas a germinar en oscuridad, tanto en arena como en una mezcla de tierra y arena, sin tratamiento o escarificadas e hidratadas, mostraron una potencia germinativa inferior a la obtenida a plena exposición, la diferencia entre tratamientos varió entre el 5 y el 18%; sin embargo se debe resaltar que las plántulas que nacieron bajo oscuridad presentaron mayor vigor y mayor crecimiento inicial.

La germinación es epigea, se inicia de 23 a 30 días después de la siembra y se extiende durante tres a cuatro semanas más.

## Manejo de las plántulas

Para la propagación se recomienda utilizar tierra mezclada con arena en proporción 2:1 o 3:1. Las plántulas se trasladan a bolsa una vez aparezca el primer par de hojas verdaderas. Inicialmente se requiere sombra y buen riego. El material se encontrará listo para trasplante a campo cuando alcance los 25 a 30 cm de altura, es decir, entre 6 y 7 meses de permanencia en el vivero.





Esta especie es *muy útil* en la recuperación de suelos erosionados y para la protección de CUENCAS HIDROGRÁFICAS.

## Agentes dañinos

Las plántulas son susceptibles al mal del talluelo o *damping-off* que ocasiona marchitamiento y estrangulamiento del tallo, así como a trozadores del género *Agrotis sp.*

## Usos generales

Este árbol es muy útil en la recuperación de suelos erosionados (por su sistema radicular extenso y la capacidad que tiene de fijar nitrógeno) y para la protección de cuencas hidrográficas. Sus frutos además que son fuente importante de alimento para la paloma collareja, son aprovechados para extraer cera, la cual es empleada en la fabricación de velas, jabones y cera para pisos. Las hojas, tallos, corteza y raíces son utilizados para la curación de enfermedades nerviosas, laringitis, diarreas, congestión nasal y úlceras.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie común que se adapta fácilmente a diferentes condiciones de suelo, tiene un amplio rango de distribución y fructifica copiosamente. Se incluyó en el programa de conservación corporativo por su gran importancia como alimento de la avifauna y en procesos de restauración ecológica.

**Medidas de conservación implementadas.** Desde el año 2004 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en los corregimientos Santa Elena y San Cristóbal del municipio de Medellín. Definió su fenología reproductiva y el calendario de recolección de sus frutos; desarrolló el protocolo de propagación y adicionalmente, en el año 2008 la incluyó en un arboreto que se estableció en el predio Manantiales (municipio de Bello), propiedad de Empresas Públicas de Medellín; registrando, a los 2 años de edad, un incremento medio anual en altura de 57,3 cm. Adicionalmente, en el vivero de la Estación Biodiversidad de Piedras Blancas se producen centenares de plántulas que son sembradas en diferentes municipios de la jurisdicción.



# Ochnaceae

*Cespedesia spathulata* (Ruiz & Pav.) Planch.

PACÓ



## Características botánicas

Árbol de porte medio que alcanza de 18 a 20 m de altura y de 35 a 40 cm de diámetro. Copa amplia. Ramas gruesas cubiertas de muchas escamas (estípulas) de color café, persistentes y sobrepuestas, agrupadas en los ápices de las mismas. Fuste cilíndrico, base recta y con raíces zancos en árboles muy longevos. La corteza exterior es gris con lenticelas, se desprende irregularmente; la corteza interior es de color rosado tornándose naranjada al contacto con el aire, de sabor amargo y astringente. La madera es dura, fina, no tiene anillos, albura delgada de color amarillento claro, duramen rojizo.

Las hojas son simples, alternas, dispuestas en espiral, agrupadas al final de las ramas. Lamina grande lineal, obovada a espatulada, base cuneada; borde ondulado, ápice obtuso. Nervios secundarios muy notorios y paralelos al nervio central, el cual es muy prominente por el envés. Haz verde oscuro, lustroso; envés amarillento, mate; hojas nuevas de color granate a rojizo.

Las flores son de color amarillo intenso, con 5 pétalos obovados, cóncavos, 5 sépalos elípticos, redondeados en el ápice, posee numerosos estambres; están dispuestas en grandes panículas terminales.

El fruto es una cápsula muy angosta, de 3 a 6 cm de largo por 0,3 a 0,5 cm de ancho, de color amarillo a café cuando madura, hace dehiscencia por ambos lados en 5 segmentos estrechos que permanecen unidos en los extremos, libera entre 397 y 852 semillas pequeñas, con dos alas laterales estrechas de color café claro que miden de 11,6 a 21,8 mm de longitud (incluidas las alas) por 0,5 a 0,7 mm de ancho. Un kilogramo contiene entre 13'157.895 y 15'536.923 semillas.

## Especies similares

Por el parecido de las hojas se puede confundir con *Gustavia superba*, pero ésta no tiene estípulas, las flores son rosadas y los frutos son pixidios globosos.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Se distribuye ampliamente desde elevaciones bajas y húmedas hasta los 1.600 msnm. En el departamento de Antioquia se le ha encontrado en los municipios de Barbosa, Betania, Cocorná, Medellín, San Carlos, Santa Bárbara, Segovia y Tarazá, entre otros.

## Floración y fructificación

Los árboles de esta especie presentan generalmente dos períodos de floración al año, el primero de diciembre a febrero coincidiendo con la época más seca y el segundo de mayo a junio cuando se presenta una leve disminución en las lluvias. Es posible observar algunas flores aisladas durante los meses de agosto, septiembre y octubre. La floración suele ser sincrónica, es decir, buena parte de los individuos lo hacen al mismo tiempo.

Los frutos empiezan a formarse al mes siguiente del inicio de la floración. Estos se registran principalmente de febrero a marzo y de agosto a septiembre, dependiendo de la época en la cual hayan florecido, entre noviembre y diciembre también se pueden encontrar algunos frutos producto de la floración dispersa de los meses de agosto a octubre. La maduración de los frutos es rápida, entre la formación de estos y su dehiscencia no transcurren ni dos meses. Por lo anterior se recomienda hacer un seguimiento muy detallado para definir el momento adecuado para la cosecha, ya que ésta se debe llevar a cabo antes de que los frutos hagan dehiscencia y se inicie la dispersión de las semillas. Muchos frutos secos permanecen adheridos al árbol durante buena parte del año.



Es una *especie común* que, no obstante haber presentado bajos porcentajes de germinación en laboratorio, en campo registra una buena REGENERACIÓN NATURAL.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

Los frutos del pacó se deben coleccionar directamente del árbol, cuando se observe que están de color café o cuando las primeras capsulas comiencen a abrir. Se puede utilizar una podadora de extensión para cortar las infrutescencias desde el suelo.

292

Una vez se realice la recolección en campo se deben transportar rápidamente al lugar de procesamiento donde se limpian de impurezas. Deben eliminarse todos los frutos que presenten perforaciones por insectos o presencia de hongos. Las capsulas se ponen en un lugar seco para que puedan hacer la dehiscencia y liberar las semillas. Como la semilla es tan pequeña y liviana se deben evitar sitios con corrientes de aire que pueden ocasionar la pérdida de las mismas. Se pueden poner las infrutescencias en una malla y sobre un papel para recoger las semillas que van cayendo, de vez en cuando se debe zarandear la malla.

## Almacenamiento de semillas

Se recomienda sembrar las semillas lo antes posible ya que pierden rápidamente su viabilidad.

## Siembra y germinación

Las semillas de esta especie no requieren tratamiento pre-germinativo, lo que sí es indispensable es sembrarlas inmediatamente después de su cosecha.

Semillas que se sembraron dos semanas después de su recolección en una mezcla de tierra y arena (proporción 3:1) y una mezcla de arena y tierra (proporción 3:1) presentaron una germinación muy baja de 2 y 3%, respectivamente, la cual inició entre 53 y 88 días después de la siembra. El sustrato no influyó en la baja germinación. La germinación es de tipo epigea.

## Manejo de las plántulas

Las plántulas de pacó son muy pequeñas. La forma más conveniente de propagarla es en germinadores y esperar que las plántulas tengan aproximadamente 5 centímetros de altura para su trasplante a bolsa, ya que se puede presentar una alta mortalidad cuando se trasplantan prematuramente. Se recomienda no poner muchas semillas en el mismo germinador y evitar condiciones excesivas de humedad que puedan estimular el ataque de hongos.

## Plagas y enfermedades

Las plántulas son susceptibles al mal del talluelo o *damping-off*.

## Usos generales

Su madera se usa para chapas, muebles y revestimientos, pulpa para papel, embalaje, elaboración de canoas. Las hojas se emplean para fabricar arreglos florales; las flores son melíferas. El árbol es ornamental.

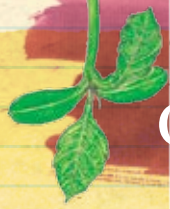
## *Estado de conservación*

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie común que, no obstante haber presentado bajos porcentajes de germinación en laboratorio, en campo registra una buena regeneración natural.

**Medidas de conservación implementadas.** Desde el año 2007 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en el municipio de Barbosa. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación.

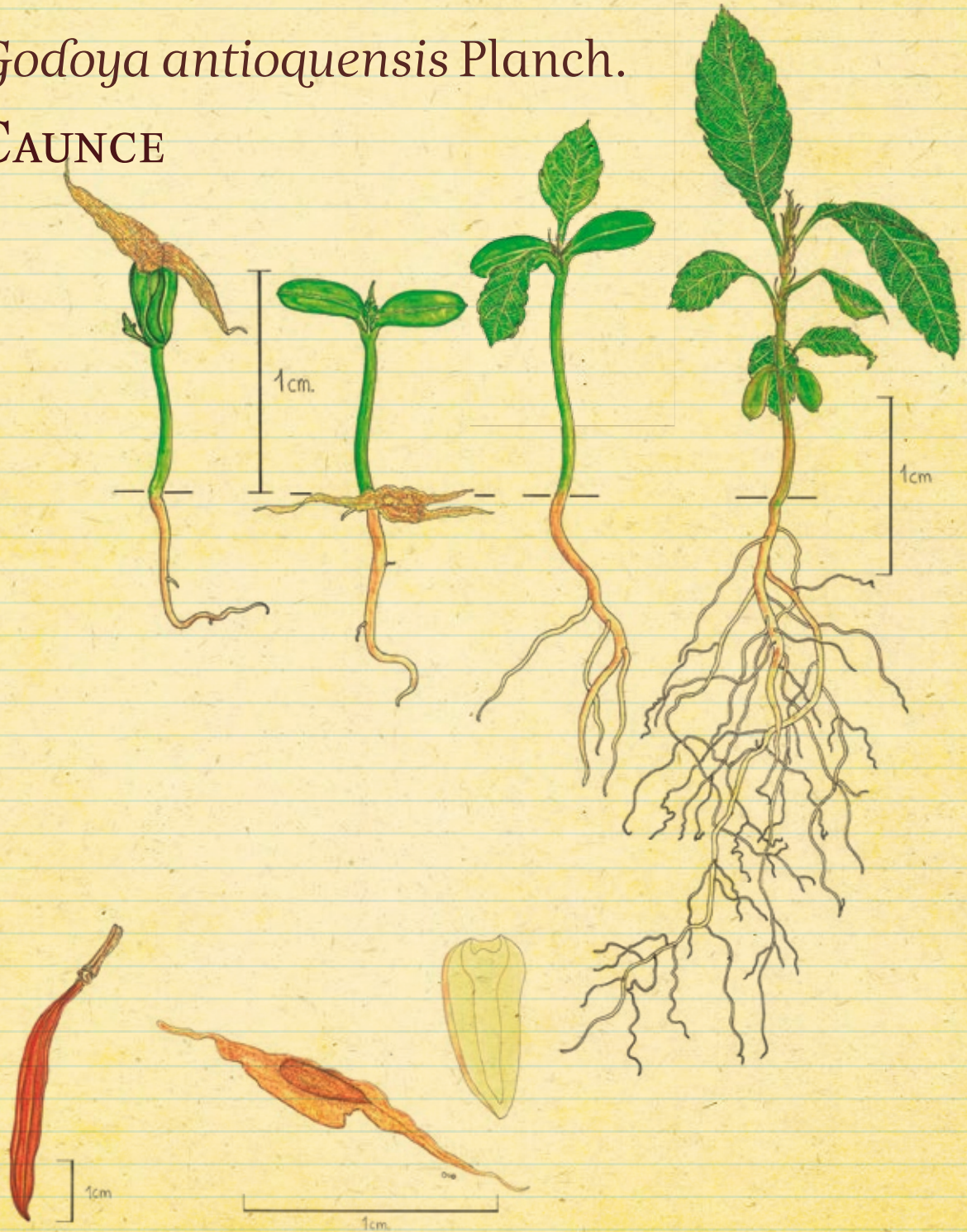




# Ochnaceae

*Godoya antioquiensis* Planch.

CAUNCE





## Características botánicas

Árboles medianos que alcanzan hasta 12 m de altura. Hojas simples, alternas, espiraladas, las hojas nuevas son glabras y de color rosado o granate, las yemas están protegidas por una sustancia gomosa que se cristaliza. Presenta estipulas bien desarrolladas, de hasta 5 cm de longitud que dejan cicatrices anilladas en las ramas; los pecíolos tienen entre 2 y 3 mm de grueso. La lamina foliar es obovada u oblanceolada, de 8,5 a 18 cm de largo y de 4 a 9 cm de ancho; el ápice es obtuso, la base aguda, el borde crenado dentado, y la consistencia es coriácea; la nerviación es pinnada, las nervaduras secundarias son rectas y se dividen antes de la margen, las nervaduras terciarias son paralelas entre sí y son perpendiculares a las secundarias; el haz es de color verde oscuro lustroso, y el envés es verde pálido y glabro.

El cauce tiene inflorescencias en racimos terminales, de hasta 15 cm de largo, con ejes anillados. Las flores son grandes y vistosas, completamente amarillas, con pedicelos de 4 a 8 mm de largo; el cáliz presenta 5 sépalos libres, de forma oblongo redondeados y de 1,2 a 1,5 cm de longitud; la corola está conformada por 5 pétalos libres, de 3,2 a 4 cm de largo y de 2 a 3 cm de ancho.

Los frutos son cápsulas oblongas a oblonga lineales, atenuadas hacia ambos extremos, de 5,3 a 5,7 cm de largo y de 4,7 a 5,2 cm de diámetro, es dehiscente, y tiene 5 lóculos. Al madurar se torna de color café a café rojizo. Las semillas son diminutas, aplanadas y con testa membranosa formando alas laterales, son de color claro amarilloso, de 10,8 a 12,2 mm de largo (incluyendo las alas); y de 1,2 a 1,5 mm de ancho.

## Aspectos ecológicos y distribución local

El cauce es una especie endémica del departamento de Antioquia y se encuentra distribuido en las cordilleras Central y Occidental. Se ha reportado generalmente en sitios ubicados entre 1.600 y 2.800 msnm, en zonas de vida entre el premontano y el montano bajo, de húmedo a pluvial. Crece en bosques secundarios, en rastrojos altos y en áreas abiertas. Se desarrolla bien en suelos ácidos, con abundante acumulación de hojarasca.

Se le encuentra en los municipios de Andes, Caicedo, Caldas, Concepción, Copacabana, El Carmen de Viboral, El Retiro, Envigado, Frontino, Guarne, Guatapé, Ituango, La Ceja, Medellín, Pueblo Rico, Rionegro, Santuario, Santa Rosa de Osos y Urrao.

## Floración y fructificación

La mayoría de los árboles florecen al mismo tiempo, sin embargo, dentro de la copa se presenta de una forma gradual, esto es, primero florecen unas ramas y posteriormente otras, es así como es posible registrar árboles con flores durante casi todo el año. Los mayores picos se presentan entre los meses de agosto a octubre.

La fructificación tiene un comportamiento semejante a la floración, dado que ésta se da por fases, es usual encontrar árboles que tienen al mismo tiempo flores en botón, flores abiertas, frutos verdes y frutos maduros. La mayoría de individuos presentan frutos verdes durante todo el año. La cosecha se puede llevar a cabo a lo largo de dos temporadas: la primera de enero a febrero y la segunda de agosto a septiembre, coincidiendo, en ambos casos, con la disminución de la precipitación.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

Los frutos del cauce se deben coleccionar directamente del árbol cuando se observe que están de color café rojizo o cuando las primeras capsulas comiencen a abrir. Se puede utilizar una podadora de extensión para cortar las infrutescencias desde el suelo.

296

Una vez se realice la recolección en campo se deben transportar rápidamente al lugar de procesamiento donde se limpian de impurezas. Deben eliminarse todos los frutos que presenten perforaciones por insectos o presencia de hongos. Las cápsulas se ponen en un lugar seco para que estas puedan hacer la dehiscencia y liberar las semillas. Como la semilla es tan pequeña y liviana se deben evitar sitios con corrientes de aire que pueden ocasionar la pérdida de las mismas. Se sugiere poner las infrutescencias en una malla y sobre un papel para recoger las semillas que van cayendo, de vez en cuando se debe zarandear la malla.

## Almacenamiento de semillas

Se recomienda sembrar las semillas lo antes posible ya que pueden perder rápidamente su viabilidad.

## Siembra y germinación

Las semillas de esta especie no requieren de un tratamiento pre-germinativo, sin embargo, semillas hidratadas durante 6 horas y puestas a germinar en arena a plena exposición, alcanzaron un porcentaje de germinación de 59%, en contraste con el 43% obtenido por semillas sin hidratar.

El sustrato y la condición lumínica influyen notoriamente en la germinación del cauce, así por ejemplo, semillas sin hidratar puestas a germinar en tierra y en oscuridad alcanzaron una potencia germinativa promedio de 58%, mientras que a plena exposición sólo se obtuvo un 33%. Cuando se sembraron en la oscuridad y a plena exposición pero utilizando arena como sustrato los porcentajes de germinación obtenidos fueron más parejos entre sí, 44% y 43%, respectivamente.

La germinación es de tipo epigea, ocurre de 26 a 28 días después de la siembra y finaliza aproximadamente 30 días más tarde.

## Manejo de las plántulas

Las plántulas de cauce son muy pequeñas y de lento crecimiento. La forma más conveniente de propagarla es en germinadores y esperar que las plántulas tengan aproximadamente 5 centímetros de altura para pasarlas a bolsa, ya que se puede presentar una alta mortalidad cuando se trasplantan prematuramente. Se recomienda no poner muchas semillas en el mismo germinador y evitar condiciones excesivas de humedad que puedan estimular el ataque de hongos.

El material estará listo para el trasplante al sitio definitivo pasados 15 a 18 meses de permanencia en el vivero, una vez las plántulas superen los 25 cm de altura y se hayan rusticado o endurecido un poco. Inicialmente es recomendable proporcionarles sombra parcial e irlos retirando gradualmente.

## Plagas y enfermedades

Las plántulas son susceptibles al mal del talluelo o *damping-off* que ocasiona marchitamiento y estrangulamiento del tallo.



*El caunce* es una especie endémica del departamento de Antioquia. Crece en bosques secundarios, en rastrojos altos y en ÁREAS ABIERTAS.

## Usos generales

El árbol se emplea como ornamental por su majestuosa floración. La madera se utiliza para la fabricación de cabos de herramientas, también se ha utilizado ampliamente para leña por su facilidad de arder aun en estado verde.

298

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie muy escasa, lo cual quedó evidenciado en la dificultad para encontrar los árboles semilleros. Su uso masivo en el pasado, así como el deterioro de su hábitat, han causado la casi desaparición del cauce de los ecosistemas naturales.

**Medidas de conservación implementadas.** Esta especie fue vedada por Corantioquia, prohibiendo su aprovechamiento en toda la jurisdicción según Resolución 10194 del 10 de abril de 2008. Adicionalmente, En el año 2003 La Corporación incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Caldas y Medellín (Corregimiento de Santa Elena). Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. En el año 2010 se incluyó en la parcela mixta de conservación que se estableció en predios de COMFAMA- Parque Arví, registrándose al año de siembra un IMA de 10,8 cm y una supervivencia del 60%. Así mismo, se sembraron varios individuos en un banco clonal en la Estación Biodiversidad, con los cuales se está llevando a cabo la propagación asexual de la especie. Adicional a lo anterior, en el laboratorio de cultivo de tejidos de la Estación Biodiversidad de Piedras Blancas se está desarrollando el protocolo para su multiplicación masiva y en el vivero se están produciendo centenares de plántulas que son sembradas en diferentes municipios.



# Podocarpaceae

*Prumnopitys montana* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) de Laub.

## DIOMATE DE TIERRA FRÍA



## Características botánicas

Es un árbol siempre verde, que en el departamento de Antioquia alcanza 20 m de altura y excepcionalmente hasta 35 m, y de 50 cm a un metro de diámetro. Su copa es semi-redonda y no muy densa. Corteza externa de color morado oscuro que se desprende en escamas grandes.

La madera no tiene olor ni sabor característicos, tiene una coloración café- amarillenta. Es de liviana a pesada, su densidad básica varía entre 0,5 y 0,6 g/cm<sup>3</sup>, es de textura fina, grano recto a oblicuo. Generalmente tiene baja resistencia al biodeterioro y moderada resistencia al ataque de insectos, se deja trabajar fácilmente.

Las hojas son simples, alternas, se insertan en espiral y se extienden en dos series sobre un mismo plano. La lámina es lineal, angosta y coriácea, de color verde brillante, los renuevos son de un tono más claro.

Las flores masculinas son alargadas, cilíndricas y numerosas, sésiles o con pedúnculo corto. Las flores femeninas son muy reducidas y aisladas al final de pequeñas ramas.

El fruto es una drupa globosa o subglobosa con cresta aplastada, de color verde oscuro cuando inmaduro y que luego se torna anaranjado-amarillento, mide aproximadamente 10,6 mm de longitud y 8,8 mm de ancho. Contiene una sola semilla ovoide -globosa, de color café ocre, cuyas dimensiones promedias son 6,3 mm de ancho, 7,7 mm de largo y 5,1 mm de diámetro, posee testa dura con un espesor de 0,75 mm; su embrión cónico de 2 mm de largo está ubicado en el centro de la base de la semilla. El endospermo es de color blanco nacarado. 1.000 semillas pesan 131,7 g, es decir que un kilogramo contiene aproximadamente 7.593 semillas con un 15,2% de contenido de humedad.

## Aspectos ecológicos y distribución local

El diomate de tierra fría se distribuye principalmente en alturas que van de 1.800 a 3.600 msnm. Tolerancia a heladas. Se adapta a suelos pobres con buen drenaje, pH ácido y textura franco arcillosa.

En el departamento de Antioquia se le ha encontrado en los municipios de Jardín, Belmira, San Andrés de Cuerquia y San José de la Montaña.

## Floración y fructificación

Los árboles de esta especie presentan cosecha variable de un año a otro, desde muy abundante a nula. Por lo general se observa floración durante todo el año, especialmente en los meses de junio, julio y diciembre.

Los frutos se observan casi todo el año, ya que mientras unos empiezan a formarse otros maduran. La mayor cantidad de frutos maduros se registran en los meses de marzo, abril, junio, julio y diciembre.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

El período más adecuado para la recolección de los frutos es al final de la época seca de principios de año, esto es de marzo a abril y a mediados de año entre junio y julio, cuando se concentra la mayor cantidad de frutos maduros. La cosecha debe hacerse directamente del árbol utilizando un medio de escalado seguro y que no maltrate la corteza. Cuando la copa sea de fácil acceso se



Cono femenino



Cono masculino

En *Colombia* esta especie está categorizada como (VU) VULNERABLE.

recomienda realizar la cosecha desde el piso con la ayuda de una podadora de extensión, cortando las ramitas donde se encuentran los frutos y colocando costales alrededor de la copa para evitar que estos se pierdan. Así mismo, se pueden coleccionar frutos del suelo (recién caídos), sometiéndolos a una cuidadosa revisión para descartar aquellos que presenten algún tipo de daño por insectos.

Una vez coleccionados los frutos maduros se deben beneficiar rápidamente ya que la carnosidad que los envuelve se descompone con facilidad. Los frutos se hidratan y posteriormente se maceran para desprender la pulpa y liberar la semilla, si los frutos se coleccionan verdes deben dejarse posmadurando de dos a tres días en un sitio sombreado y al aire libre. Es indispensable enjuagar las semillas con agua corriente y ponerlas a secar a la sombra durante un par de días antes de la siembra.

## Almacenamiento de las semillas

Lo ideal es sembrar las semillas frescas, sin embargo cuando se requiere postergar dicha actividad, éstas deben almacenarse con aserrín húmedo o arena a temperaturas que oscilan entre 4 y 8°C, tratando que conserven un contenido de humedad no inferior al 20%.

De acuerdo con los resultados obtenidos en los ensayos llevados a cabo en la Estación Biodiversidad de Piedras Blancas (con una temperatura promedio de 18°C), en los cuales las semillas de *P. montana* seguían germinando luego de dos años de haberse realizado la siembra, es posible inferir que las semillas conservan por buen tiempo su viabilidad, siempre y cuando se logre mantener un contenido de humedad superior al 20%.

## Siembra y germinación

Debido a las características de la semilla, especialmente a la dureza de su testa, se requiere la utilización de un tratamiento pre-germinativo, muestra de ello es el bajo porcentaje obtenido al sembrar semillas sin ningún tratamiento, utilizando dos sustratos: arena y mezcla de tierra y arena (proporción 2:1), las cuales alcanzan una potencia germinativa de 45,5% y 34%, que se completan transcurridos 504 y 360 días después de la siembra, respectivamente.

El tratamiento pre-germinativo que se recomienda para esta especie es la estratificación a bajas temperaturas, la cual consiste en colocar las semillas en capas que alternan con otras de arena y mantenerlas húmedas durante un determinado período de tiempo. Semillas estratificadas dentro de un cuarto frío (7-10°C) durante 35 días, alcanzaron, en promedio, 68% de germinación, 17% más que la potencia alcanzada en semillas estratificadas en invernadero a temperaturas entre 20 y 33°C, 15% más que en semillas escarificadas con papel de lija y posteriormente hidratadas durante 35 días y 10% más que en semillas hidratadas durante 24 horas.

Es importante resaltar la baja velocidad de germinación y su alta dispersión en el tiempo no obstante los pre-tratamientos empleados. Semillas estratificadas en invernadero y sembradas en tierra empiezan a germinar 182 días después de la siembra, seguidas por semillas hidratadas y sembradas en tierra + arena, que lo hacen a los 241 días. Los demás tratamientos inician la germinación después de 250 días, es decir, 8 meses con posterioridad a la siembra. Estos resultados muestran un período de germinación muy largo, en la mayoría de los casos superior a un año, lo cual limita y dificulta la reproducción masiva de la especie.

La germinación es epigea. Pasados 6 días de haber germinado la plántula alcanza una altura de 5,9 mm y conserva aún la cubierta. Las primeras hojas se observan 16 días después de germinar, en este punto la planta ya tiene 20 mm de altura, 1,2 mm de diámetro y la raíz alcanza una longitud



de 15,4 mm, se observa un leve desarrollo de las raíces secundarias. Las primeras hojas son lineales, espiraladas, de ápice agudo, miden 0,8 mm de largo por 0,2 mm de ancho.

## Manejo de las plántulas

La propagación se puede realizar utilizando tierra o una mezcla de tierra con arena en proporción 2:1. El traslado a bolsa debe hacerse cuando las plántulas alcancen aproximadamente 5 cm de altura. El material estará listo para el trasplante al sitio definitivo pasados 8 meses a un año de permanencia en el vivero, una vez las plántulas superen los 25 cm de altura y se hayan rusticado o endurecido un poco. Inicialmente es recomendable proporcionarles sombra parcial e ir retirando gradualmente. Se le debe adicionar al sustrato tierra micorrizada proveniente de las áreas aledañas a los árboles semilleros.

## Agentes dañinos

Las semillas presentan perforaciones por un insecto no identificado. Las plántulas son atacadas por un agente fungoso que produce muerte descendente, incluso en material que alcanza los 50 cm de altura. Para prevenir y contrarrestar esto, se debe aplicar un fungicida sistémico en forma periódica.

## Usos generales

La madera ha sido empleada para la construcción de viviendas, elaboración de muebles, pisos, obras de torneado y durmientes, herramientas para la agricultura, obras de carpintería y ebanistería, chapas para triplex, polines y postes para líneas de transmisión. Tiene gran potencial como materia prima para la fabricación de papel. De su corteza se extraen taninos. Además es una especie con gran potencial como ornamental.

## Estado de conservación

**Categorización.** Catalogada por la UICN (2012) como con bajo riesgo / Casi amenazada (LR)/(NT). En Colombia está categorizada como (VU) Vulnerable (Calderón *et al.*, 2002; García, 2007; Resolución 383 de 2010 del MAVDT).

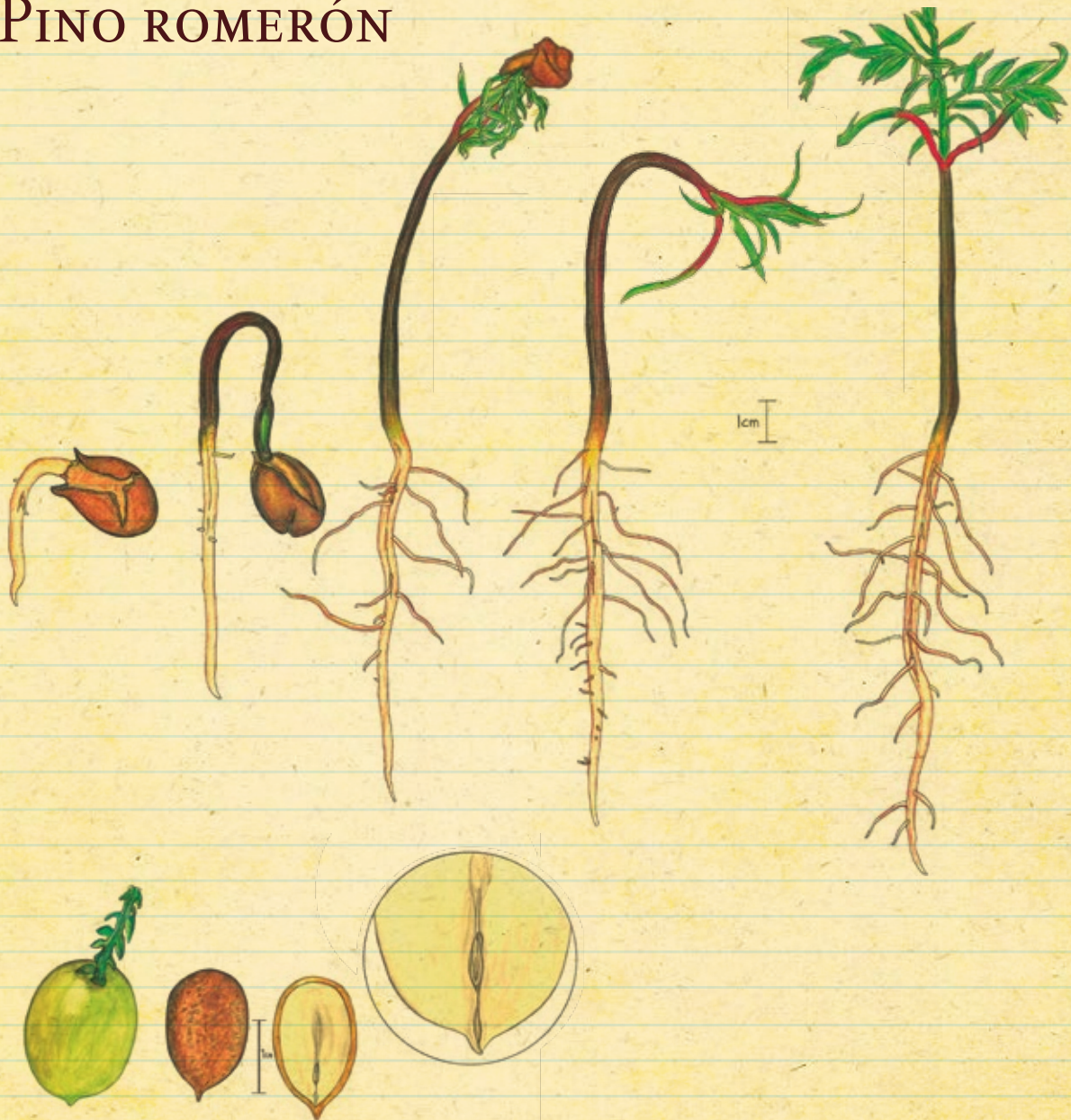
**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie muy escasa, lo cual quedó evidenciado en la dificultad para encontrar los árboles semilleros. Su sobreexplotación, así como la transformación de su hábitat, han causado un notable deterioro de sus poblaciones naturales.

**Medidas de conservación implementadas.** Esta especie fue vedada por Corantioquia, prohibiendo su aprovechamiento en toda la jurisdicción según Resolución 10194 del 10 de abril de 2008. Adicionalmente, En el año 2004 La Corporación incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en el municipio de Belmira. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. En el año 2006 la incluyó en una parcela de conservación establecida en La Estación Biodiversidad de Piedras Blancas (corregimiento de Santa Elena); allí, a los 6 años de edad, registró un incremento medio anual (IMA) en altura de 17,4 cm. Adicionalmente, estableció un banco clonal para la propagación asexual de la especie. Además, en el vivero corporativo, se están produciendo centenares de plántulas para su siembra en diferentes municipios de la jurisdicción.

# Podocarpaceae

*Retrophyllum rospigliosii* (Pilg.) C.N. Page

PINO ROMERÓN



☞ SINÓNIMOS. *Podocarpus rospigliosii* Pilg., *Decussocarpus rospigliosii* (Pilg.) de Laub., *Nageia rospigliosii* (Pilg.) de Laub.

## Características botánicas

Árbol de gran porte que puede alcanzar 45 m de altura y de 1 a 2 m de diámetro. Su copa es densa y de forma irregular con tendencia ovalada, ramas extendidas y péndulas. El tronco es recto, cilíndrico y sin bambas. La corteza externa es lisa, escamosa y de color gris oscuro. Su madera es de color amarillo a marrón, fina, suave, liviana, posee una densidad de 0,4 a 0,5 g/cm<sup>3</sup>, fácil de trabajar, moderadamente durable. No presenta ningún olor ni sabor característico.

Las hojas son simples, opuestas, dispuestas en un solo plano (ya que los pecíolos se tuercen aproximadamente 90°), coriáceas, de forma lanceolada u ovado-lanceolada, borde entero, ápice obtuso, nervadura central poco notoria al igual que las secundarias.

Las flores masculinas se ubican solitarias o en pequeños grupos (generalmente de 3) en el ápice de las ramitas que van adheridas a las ramas grandes. Las femeninas se encuentran solitarias en el ápice de las ramitas cortas que salen de las axilas de las hojas.

El fruto es una drupa redondeada, monosperma, cubierta por una carnosidad que se pudre en forma rápida; inicialmente de color verde y luego verde-amarillo al madurar, mide de 2,5 a 3 cm de longitud y de 1,2 a 2 cm de ancho. La semilla es ovoide, leñosa, con una testa dura de color rojizo, sus dimensiones son: 1,6 a 1,9 cm de longitud y de 1 a 1,2 cm de ancho, posee una pequeña cresta que mide entre 1 y 3 mm de longitud. Un kilogramo contiene entre 600 y 810 semillas.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Es una especie típica del bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), aunque se le encuentra, ya sea en forma cultivada o espontánea, entre 1.400 y 2.800 msnm, en sitios con humedad relativa alta y precipitaciones promedias de 800 a 3.000 mm al año. Es exigente en cuanto a humedad y fertilidad del suelo, puede crecer en suelos arcillosos o arcillo-arenosos, de drenaje bueno a lento.

En el departamento de Antioquia se le localiza en los municipios de Andes, Angostura, Caldas, Caramanta, Belmira, Fredonia, Guarne, Jardín, Jericó, Medellín, Rionegro, San Andrés de Cuerquia, Sonsón, Támesis, entre otros.

## Floración y fructificación

Los árboles presentan generalmente dos períodos de floración al año los cuales coinciden con las temporadas de mayor precipitación. El primer período durante los meses de marzo a mayo y el segundo de junio a agosto.

La fructificación se registra durante casi todo el año, sin embargo se pueden diferenciar dos etapas principales: la primera entre los meses de abril a septiembre que corresponde a la primera floración del año y la segunda etapa entre los meses de octubre a marzo como resultado de la segunda floración. De acuerdo a lo observado en campo, los frutos tardan entre 4 y 5 meses para completar su desarrollo y madurar.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

Se pueden realizar dos recolecciones al año, la primera durante los meses de enero a febrero y la segunda entre junio y agosto, ya que es durante estos períodos cuando se registra el mayor porcentaje de frutos maduros. El momento más apropiado para recolectar los frutos es cuando estos toman una coloración amarillenta y se empiezan a observar en el piso frutos que han

caído enteros o que han sido despulpados por algún pájaro, murciélago o roedor. La forma más adecuada de realizar la cosecha es desde el suelo con la ayuda de una podadora de extensión, sin embargo esto no siempre es posible, por lo tanto al recolectarlos directamente del suelo es importante verificar que no estén atacados por ningún insecto y que no se hayan deshidratado, ya que las semillas requieren de buena humedad para conservarse viables.

306

Para la extracción de las semillas los frutos frescos se ponen en remojo durante 4 días y luego se les remueve manualmente la pulpa. Una vez la semilla esté limpia se deja durante uno o dos días a la sombra para secarla y posteriormente almacenarla o sembrarla, según sea el caso.

### *Almacenamiento de las semillas*

Lo más recomendable es sembrar las semillas frescas, sin embargo como no siempre es posible hacerlo, éstas deben almacenarse con aserrín húmedo o arena en bolsa plástica sellada a temperaturas entre 4 y 10°C, tratando que las semillas conserven un contenido de humedad no inferior al 40%. Semillas de pino romerón almacenadas durante 100 días dentro de una bolsa con aserrín húmedo en un cuarto frío (7 a 10°C) y posteriormente estratificadas durante 43 días bajo dos temperaturas: a) dentro de cuarto frío a una temperatura entre 7 y 10°C y b) en invernadero a una temperatura entre 20 y 33°C, obtuvieron en ambos casos una potencia germinativa de 56%, la cual se completó 215 días después de la siembra.

### *Siembra y germinación*

La respuesta germinativa de las semillas del pino romerón es muy variable y a pesar que se han hecho múltiples ensayos no se hace evidente la influencia de los tratamientos pre-germinativos, sustratos y condiciones lumínicas utilizadas para mejorar la potencia germinativa y disminuir el período de germinación, que resulta muy extenso. Sin embargo se sugiere hidratar las semillas durante 15 días y sembrarlas a plena exposición utilizando una mezcla de tierra y arena (proporción 2:1); semillas así tratadas alcanzan una germinación del 74%, la cual inicia 94 días después de la siembra y termina 134 días más tarde.

La germinación es de tipo epigea, ocurre entre 40 y 136 días después de la siembra (previa estratificación o hidratación de las semillas) y se completa de 127 a 172 días después.

### *Manejo de las plántulas*

Las plántulas se trasladan a bolsa cuando alcanzan mínimo 10 cm de altura. Inicialmente es recomendable proporcionarles sombra parcial e ir la retirando gradualmente. Se le debe adicionar al sustrato tierra micorrizada, la más apropiada es la que se encuentra bajo el árbol donde se recolectaron los frutos. Como el material pequeño es sensible a la desecación, se recomienda buen riego mientras permanezca en el vivero y suspenderlo gradualmente para rusticar las plantas antes del traslado a campo. Las plántulas estarán listas para el trasplante al sitio definitivo cuando alcancen entre 25 y 30 cm de altura.

### *Plagas y enfermedades*

En las semillas y plántulas no se han observado ataques de plagas ni enfermedades. La madera después de cortada es susceptible al ataque de los hongos que producen la "mancha azul".



Es una especie *típica* del bosque muy húmedo montano bajo. Es exigente en cuanto a humedad y FERTILIDAD DEL SUELO.

## Usos generales

La madera se usa en construcción, postes para energía, pulpa para papel. Es muy apreciada en ebanistería y carpintería. Su corteza es fuente de taninos y además es utilizada para hacer techos. Tiene gran potencial como árbol ornamental, para protección de causas de agua y recuperación de suelos.

308

## Estado de conservación

**Categorización.** Catalogada por la UICN (2012) como Vulnerable (VU). En Colombia está categorizada como (VU/EN) Vulnerable /En Peligro (Calderón *et al.*, 2002).

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie maderable cuyas poblaciones naturales prácticamente han desaparecido debido a la sobreexplotación que ha sufrido. La mayoría de árboles semilleros seleccionados se encuentran solitarios en potreros o corresponden a individuos plantados.

**Medidas de conservación implementadas.** Esta especie fue vedada por Corantioquia, prohibiendo su aprovechamiento en toda la jurisdicción según Resolución 10194 del 10 de abril de 2008. Adicionalmente, En el año 2000 La Corporación incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Támesis y Jardín. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. En el año 2002 la incluyó en una parcela de conservación mixta en la finca La Trocha, predio propiedad de Corantioquia y el municipio de Pueblo Rico, ubicado a 1.800 msnm. Allí, a los 6 años de establecida mostró un incremento medio anual en altura (IMA) de 42,4 cm y una supervivencia de 87%. En el año 2004 se incluyó en la parcela de conservación mixta establecida conjuntamente con el Departamento de Ciencias Forestales de La Universidad Nacional, sede Medellín, en La Estación Biodiversidad de Piedras Blancas (corregimiento de Santa Elena) a 2.400 msnm; registrando a los 8 años de edad, un IMA en altura de 69,8 cm y una supervivencia del 100%. En el año 2006 la incluyó en otra parcela de conservación (sólo de podocarpáceas) en La Estación Biodiversidad; allí, a los 6 años de edad, registró un incremento medio anual (IMA) en altura de 37,6 cm. En el año 2010 se sembró en la parcela mixta de conservación que se estableció en predios de COMFAMA- Parque Arví, registrándose al año de edad un IMA de 33,6 cm y una supervivencia del 90%. Adicional a lo anterior, en el vivero corporativo, se están produciendo centenares de plántulas para su siembra en diferentes municipios de la jurisdicción.



# Proteaceae

*Euplassa duquei* Killip. & Cuatrec.

YOLOMBO BLANCO



## Características botánicas

Árbol que crece hasta 20 m de altura y 45 cm de diámetro. Posee un tronco cilíndrico y recto. Corteza externa de color grisáceo, lisa y con lenticelas. Corteza interna delgada, amarillenta a crema con algunas partes rojizas, quebradiza, fibrosa y de textura arenosa. La madera es dura, tiene radios medulares muy acentuados.

Las hojas son compuestas, paripinnadas, sin estipulas, alternas, espiraladas, agrupadas al final de las ramas. Poseen de 3 a 6 pares de folíolos opuestos o sub-opuestos, oblongo lanceolados, base de la lámina asimétrica, ápice de obtuso a acuminado, borde irregularmente dentado, consistencia coriácea, tiesa y quebradiza. Las hojas jóvenes tienen el envés de color café claro por la presencia de pubescencia ferrugínea. Las hojas viejas toman una coloración cobriza antes de caer.

Las flores son pequeñas, apétalas, de color amarillento, aromáticas, el cáliz tiene 4 sépalos de color café en la parte externa y amarillos en la parte interna, acintados, curvos y con el ápice ensanchado. Las flores se agrupan en racimos largos, angostos, erectos, de 15 a 30 cm de longitud, los cuales se disponen de 1 a 3 por axila. Ejes y botones florales están cubiertos por pubescencia café.

El fruto es una drupa leñosa de color verde brillante que se torna café al madurar; de forma oblonga, mide de 6,2 a 8,7 cm de longitud y de 5 a 6,2 cm de ancho. Contiene una sola semilla oblonga, apiculada, testa leñosa de color café, mide de 6,1 a 7,3 cm de longitud y 4,1 a 5,1 cm de ancho. El peso de 1.000 semillas oscila entre 59.220 y 84.130 gramos. Un kilogramo contiene de 12 a 17 semillas.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Es una especie escasa que crece bien en terrenos escarpados, se le encuentra en bosques secundarios con grados de intervención media a baja y en bosques mixtos remanentes. Se distribuye principalmente en la formación húmeda del montano bajo, en alturas que van entre 1.900 y 2.600 msnm.

En el departamento de Antioquia se le ha encontrado en los municipios de El Retiro, Jardín y Medellín (Corregimiento de Santa Elena).

## Floración y fructificación

Presenta dos periodos definidos de floración al año, el primero durante los meses de abril a mayo y el segundo de agosto a septiembre, coincidiendo en ambos casos con épocas de alta precipitación. Sin embargo, en los árboles monitoreados en el corregimiento de Santa Elena, se registró un comportamiento un poco diferente ya que algunos individuos presentaron flores en pequeña cantidad durante otros meses dando la impresión de que florecía buena parte del año, con una mayor concentración de éstas entre los meses de septiembre y marzo.

Los frutos verdes empiezan a hacerse visibles de uno a dos meses después de haberse iniciado la floración. Durante el proceso, al igual que ocurre con las flores, se registra un alto porcentaje de abortos. De acuerdo al seguimiento detallado de su eficiencia reproductiva, de 1.000 flores observadas, sólo 6 llegan a convertirse en fruto y de éstas máximo 4 en nuevas plántulas.





Es una *especie escasa* que crece bien en terrenos escarpados, se le encuentra en bosques secundarios con grados de intervención media a baja y en BOSQUES MIXTOS remanentes.

El desarrollo de los frutos es un proceso que dura aproximadamente 10 meses, por eso es usual encontrar, en un mismo individuo, flores abiertas y en botón, frutos verdes de diferente tamaño y maduros. Uno de los indicadores de madurez del fruto además del cambio de color de verde a café es la caída, por tanto para su recolección se debe buscar el momento en el cual la mayoría de ellos se encuentren en el piso.

312

## ***Recolección y manejo de frutos y semillas***

Se han identificado dos épocas de recolección de frutos, la primera durante los meses de febrero y marzo, como resultado de la primera floración, y entre junio y julio, producto de la segunda floración del año. La cosecha debe hacerse directamente del árbol utilizando un medio de escalado seguro y que no maltrate la corteza, en algunos árboles es factible sacudir las ramas para que los frutos maduros caigan más fácilmente. Cuando se hace la recolección directamente del suelo de los frutos maduros que han caído previamente, es importante verificar su estado fitosanitario.

Una vez colectados los frutos maduros se deben enviar rápidamente al sitio de beneficio ya que la carnosidad que los envuelve se descompone con facilidad. Para la extracción de las semillas se recomienda poner a hidratar los frutos durante un par de días, posteriormente, con la ayuda de un cuchillo se desprende la pulpa. Si los frutos se colectan verdes deben dejarse pos-madurando de siete a ocho días en un sitio sombreado y al aire libre. Es indispensable enjuagar las semillas con agua corriente y ponerlas a secar a la sombra durante un par de días antes de la siembra.

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

Las semillas de yolombo blanco no se dejan almacenar por períodos prolongados, por tanto se recomienda hacer la siembra lo más pronto posible. Semillas almacenadas (en bolsa plástica sellada) durante 6 meses (contenido de humedad promedio de 60%), a temperatura ambiente (12-18°C), en cuarto frío (7-10 °C) y en nevera (4-10°C), sólo alcanzaron una potencia germinativa de 35%, 33% y 0%, respectivamente, encontrándose, en el mejor de los casos, una disminución del 50% en el porcentaje de germinación de las semillas almacenadas con respecto al porcentaje obtenido por semillas frescas, previa fractura de la testa e hidratación durante 72 horas.

De acuerdo con los resultados obtenidos, si se requiere almacenar las semillas, debe hacerse por menos de 6 meses, preferiblemente a temperaturas entre 7 y 18 °C, no se deben almacenar en nevera.

## ***Siembra y germinación***

Estas semillas requieren tratamiento pre-germinativo ya que la dureza de su testa impide el ingreso de agua necesario para su germinación. Un tratamiento que resulta efectivo para agilizar y mejorar la potencia germinativa consiste en fracturar la testa con un martillo (sólo se debe abrir una fisura) y posteriormente hidratar las semillas durante 72 horas. Semillas así tratadas puestas a germinar en tierra mezclada con arena (proporción 2:1) y en arena sola, presentaron una potencia germinativa de 70 y 73%, respectivamente, valores muy superiores a los alcanzados en semillas sin ningún tratamiento y con los mismos sustratos, que fueron 25 y 8%, respectivamente. La germinación de las semillas pre-tratadas sembradas en arena inició 52 días después de la siembra y se completó 110 días más tarde, mientras las de tierra y arena iniciaron a los 60 días y tardaron 287 días para completarla.

La germinación es epigea, en semillas previamente tratadas se inicia de 52 a 60 días después de la siembra.

## *Manejo de las plántulas*

La propagación se lleva a cabo utilizando preferiblemente arena como sustrato. Las semillas pretratadas pueden sembrarse en las eras del vivero o directamente en bolsa. Cuando se siembra en eras el repique a bolsa debe efectuarse antes que las plántulas desplieguen completamente el primer par de hojas. El material estará listo para el trasplante al sitio definitivo pasados 3 a 4 meses de permanencia en el vivero, una vez las plántulas superen los 25 cm de altura. Inicialmente se les debe suministrar sombra parcial.

## *Agentes dañinos*

No se han observado ataques de plagas ni enfermedades.

## *Usos generales*

Esta especie es importante para la fauna, sus frutos son consumidos principalmente por roedores. El árbol es de buen porte y se recomienda como ornamental por su hermoso follaje.

## *Estado de conservación*

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie muy escasa, lo cual quedó evidenciado en la dificultad para encontrar los árboles semilleros.

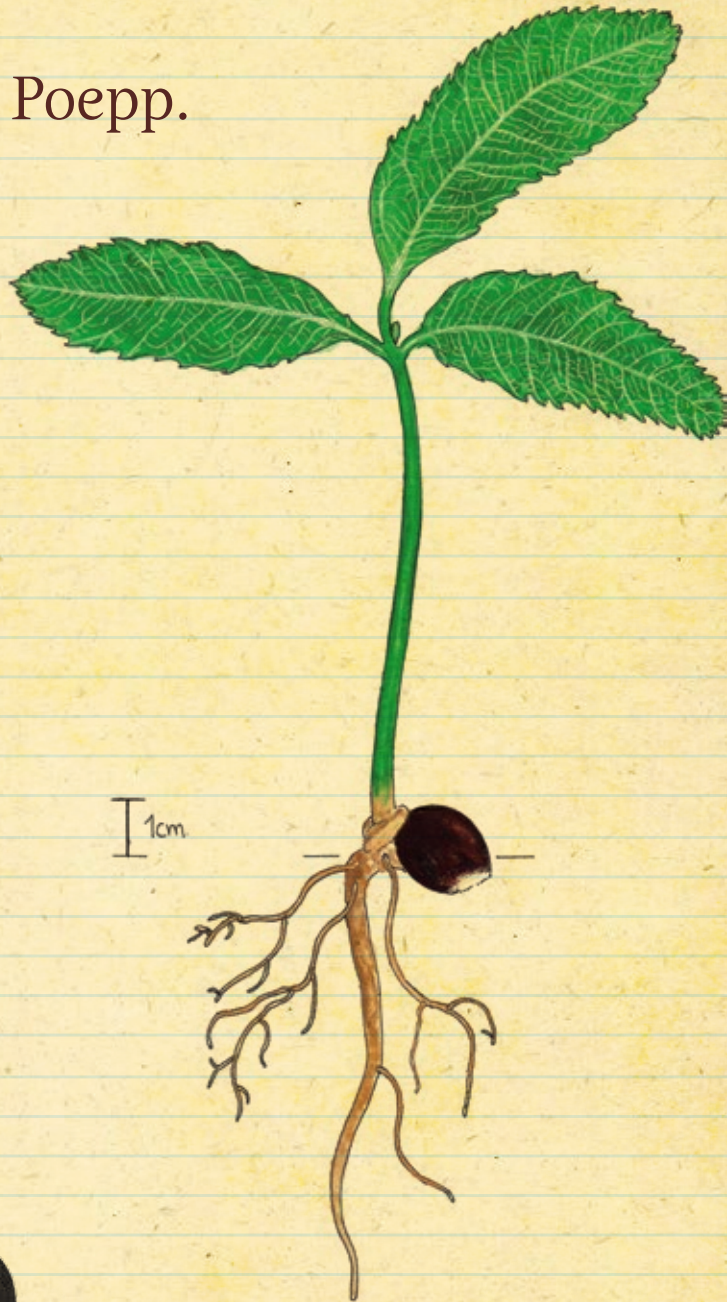
**Medidas de conservación implementadas.** Desde el año 2003 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Jardín y Medellín (Corregimiento de Santa Elena). Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. Adicionalmente, en el vivero de Piedras Blancas se están produciendo plántulas para su siembra en diferentes municipios de la jurisdicción.



# Sapindaceae

*Cupania cinerea* Poepp.

MESTIZO



1cm



## *Características botánicas*

Árbol que alcanza de 15 a 30 metros de altura. Corteza viva de color verde en el exterior y de crema a blanca en el interior; corteza muerta desprendible en escamas.

Las hojas son compuestas, alternas, sin estipulas, con 3 a 12 folíolos obovados a oblongos, con el borde aserrado, alternos, haz glabro, envés pubescente, blanquecino; ápice truncado.

Las flores son pequeñas, miden de 3 a 4 mm, de color blanco a crema, dispuestas en panículas terminales, erectas, de 15 a 20 cm de largo.

El fruto es una cápsula trilocular algo redondeada, más ancha que larga, velluda, de color verde grisáceo, al madurar hace dehiscencia exponiendo 3 semillas adheridas al fruto por un arilo anaranjado, éstas son de color café oscuro, casi negro, lisas, brillantes, presentan en uno de los extremos cicatriz ovalada de color castaño claro; miden entre 10,4 y 11,5 mm de longitud y de 6,9 a 8,6 mm de ancho.

## *Aspectos ecológicos y distribución local*

El mestizo crece espontáneamente en tierras cálidas, sub-húmedas y secas, usualmente a plena luz; se le encuentra en linderos de bosques, sobre colinas, o en terrazas bajas, en rastrojos altos y en relictos de bosque secundario. Se distribuye en alturas que van de 0 a 1.700 msnm.

En el departamento de Antioquia se le ha observado en los municipios de Anorí, Barbosa, Cocorná, Copacabana, Girardota, Remedios, San Carlos, Santo Domingo y Yolombó, entre otros.

## *Floración y fructificación*

Los árboles de mestizo presentan flores casi todo el año, mostrando una mayor concentración de ellas entre diciembre y febrero, coincidiendo con la época de menor precipitación en la zona de estudio. Las flores tardan aproximadamente 4 meses desde que aparecen los botones hasta que abren.

Los frutos en formación se observan principalmente entre febrero y junio. Su desarrollo y madurez tarda de 4 a 5 meses, tiempo durante el cual se registra el aborto de muchos de ellos. La cosecha debe llevarse a cabo en los meses de mayo y junio, que es una época de alta pluviosidad.

## *Recolección y manejo de frutos y semillas*

Para la cosecha de los frutos se recomienda el empleo de una podadora de extensión que permite coleccionarlos desde el piso. Se cortan las panículas donde se observen frutos maduros, se deben poner costales en el piso a todo lo ancho del radio de la copa para evitar que éstos se pierdan.

Una vez colectados los frutos se dejan a la sombra hasta que la cápsula haga dehiscencia, se liberan las semillas y se lavan en abundante agua corriente para remover el arilo que los envuelve ya que este se descompone con facilidad. Una vez limpias se ponen a secar a la sombra. Se desechan las semillas que se vean en mal estado.

## *Almacenamiento de las semillas*

Las semillas no se dejan almacenar por mucho tiempo, por tanto es recomendable proceder a su siembra una vez se haya hecho el beneficio de las mismas. Sin embargo si se necesitan almacenar por un tiempo no mayor a dos meses, se deben guardar en nevera a 4°C, en empaque plástico sellado.



El *mestizo* crece espontáneamente en tierras cálidas, sub-húmedas y secas, usualmente A PLENA LUZ.



## Siembra y germinación

Las semillas no requieren tratamiento pre-germinativo, incluso cuando fueron hidratadas durante 24 horas mostraron porcentajes de germinación inferiores a los obtenidos en semillas sin hidratar. Su potencia germinativa varía con el tipo de sustrato utilizado y la condición lumínica. Semillas sin ningún tratamiento sembradas a plena exposición en arena y una mezcla de tierra y arena (proporción 2:1) alcanzaron una potencia germinativa de 67% y 54%, respectivamente, mientras sembradas bajo condiciones de oscuridad, la potencia alcanzada fue de 84% y 74%, respectivamente.

De acuerdo con los resultados obtenidos se puede concluir que para alcanzar una alta germinación en el menor tiempo posible, las semillas deben sembrarse en arena, ponerlas en un espacio sombreado y conservar el sustrato con humedad a capacidad de campo. Semillas sembradas en esas condiciones pueden alcanzar entre 68 y 90% de germinación. Esta inicia 42 días después de la siembra y se completa 3,5 semanas más tarde. La germinación es hipógea.

## Manejo de las plántulas

Para la propagación se debe utilizar arena como sustrato. El repique a bolsa debe efectuarse una vez la plántula despliegue su primer par de hojas. Después del trasplante es necesario poner sombra y reducirla gradualmente. El material estará listo para el trasplante al sitio definitivo pasados 8 a 10 meses de permanencia en el vivero, una vez las plántulas superen los 25 cm de altura.

## Agentes dañinos

Hasta el momento no se han observado ataques de plagas ni enfermedades.

## Usos generales

Esta especie es ornamental, llamativa por su porte y hermoso follaje. La madera se emplea principalmente en la elaboración de cajones y cabos de herramienta, también se usa como combustible por su alto poder calórico. Es una especie forrajera, adicionalmente sus frutos son consumidos por aves y peces. Es adecuada para su uso en programas de revegetalización.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie común que se adapta fácilmente a diferentes condiciones de suelo, tiene un amplio rango de distribución y fructifica copiosamente. Se incluyó en el programa de conservación corporativo por su gran importancia como alimento de la avifauna y en procesos de restauración ecológica.

**Medidas de conservación implementadas.** Desde el año 2007 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en el municipio de Barbosa. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. Adicionalmente, en el vivero de Piedras Blancas se producen plántulas para su siembra en diferentes municipios de la jurisdicción.



# Sapotaceae

*Chrysophyllum cainito* L.

CAIMO



☞ SINÓNIMOS. *Cainito pomiferum* Tuss., *Chrysophyllum cuminatum* Lam.; *Chrysophyllum brachycalyx* Urb.; *Chrysophyllum claraense* Urb.; *Chrysophyllum oliviforme*; *Cynodendron oliviforme* (L.) Baehni; *Guersentia oliviformis* Raf.



## Características botánicas

Árbol de porte medio, que puede alcanzar hasta 20 m de altura y 70 cm de diámetro. Copa extendida a colgante. Fuste acanalado. Corteza exterior áspera, muy agrietada, de color café grisáceo, con abundante látex blanco; los tallos tiernos al igual que los pedúnculos y pecíolos están cubiertos por pubescencia de color castaño rojizo. La madera es dura, fina, grano recto, su color varía entre rosado y morado, su velocidad de secado es moderada. Tiene alta durabilidad natural.

Hojas simples, alternas, oblongas a oblongo-lanceoladas, ápice acuminado, base aguda, glabras y de color verde oscuro y brillante por el haz; sedosas y cubiertas densamente por pubescencia dorado-ferrugínea por el envés.

Las flores están dispuestas en fascículos axilares. Son pequeñas, poseen 5 sépalos redondeados cubiertos por pubescencia ferrugínea, la corola es de color blanco-amarillenta, pubescente, con 5 lóbulos, posee de 4 a 8 estambres adheridos en el tubo de la corola.

El fruto es una baya sub-globosa de 5 a 8 cm de diámetro, de color morado al madurar; con pulpa carnosa, dulce, de color blanquecino, si el fruto no está completamente maduro se le observa un látex pegajoso, contiene de 4 a 11 semillas dispuestas en forma de estrella. Las semillas tienen entre 1,6 y 2 cm de longitud y de 1,1 a 1,4 cm de ancho, son aplanadas, poseen testa dura, brillante y son de color oscuro. Un kilogramo contiene entre 2.014 y 2.334 semillas.

## Especies similares

Se puede confundir con la especie *Luehea seemannii*, pero en *L. seemannii* las hojas tienen los bordes dentados.

## Hábitat y distribución local

Esta especie no es exigente en suelos, crece bien en una amplia variedad de ellos, desde arenosos poco profundos hasta arcillosos profundos, preferentemente bien drenados, ligeramente ácidos y ricos en materia orgánica. No tolera periodos largos de inundación.

Se le encuentra en climas tanto secos como húmedos, en alturas que van de 0 a 1.200 msnm. En el departamento de Antioquia se le ha observado en los municipios de Chigorodó, Necoclí, San Jerónimo, Santafé de Antioquia, Sopetrán y Turbo, entre otros.

## Floración y fructificación

El caimo presenta flores durante todo el año registrándose mayor abundancia entre los meses de abril y agosto. Al igual que ocurre con las flores, hay presencia de frutos en formación durante casi todo el año, mostrando mayor actividad en el segundo semestre.

En el proceso de desarrollo muchos frutos son abortados y otra gran cantidad se paskan en el árbol, se endurecen y toman una coloración negruzca antes de caer. Los frutos verdes empiezan a ser visibles al mes siguiente de la floración y permanecen entre 4 y 5 meses hasta que completan su desarrollo y madurez. No obstante que todo el año se registran frutos, se pueden diferenciar 2 épocas de cosecha, una durante el mes de enero y otra en junio, coincidiendo con la disminución de las lluvias.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

Se recomienda recolectar los frutos directamente del árbol cuando estos se encuentren maduros. Si el árbol no es muy grande, se puede realizar la cosecha desde el suelo utilizando una podadora de extensión; cuando se trata de individuos grandes se debe ascender al árbol con ayuda del equipo de escalado y coleccionar los frutos manualmente o con la ayuda de la podadora de extensión. Otra opción es recoger los frutos que han caído del árbol y se encuentran en el suelo, se deben recoger solo aquellos frutos que se observen en buen estado y sin problemas fitosanitarios ni plagas.

Después de la recolección en campo, es necesario llevar los frutos al lugar de procesamiento lo antes posible. En este momento se debe hacer una selección y eliminar todos los frutos que estén afectados por la presencia de hongos o insectos; los frutos seleccionados se despulpan manualmente y se separan las semillas, las cuales deben lavarse con abundante agua corriente para retirar completamente el mucilago que las cubre. Posteriormente se ponen a secar a la sombra.

## Almacenamiento de semillas

Se recomienda sembrar las semillas lo más frescas posible; no obstante que pueden permanecer viables durante un par de meses a temperatura ambiente.

## Siembra y germinación

Las semillas de esta especie no requieren tratamiento pre-germinativo, sin embargo el sustrato en el cual se ponen a germinar si es determinante en el resultado final, así por ejemplo, semillas sembradas en arena sola alcanzaron un porcentaje de germinación promedio de 13% mientras que sembradas en una mezcla de tierra y arena (proporción 2:1) alcanzaron un porcentaje promedio de 70%.

La germinación es epigea y se presenta entre 29 y 32 días después de la siembra completándose un mes más tarde. La capacidad germinativa de semillas frescas varía de 60 a 90%.

## Manejo de las plántulas

Se recomienda hacer la propagación en un sustrato de tierra mezclada con arena en proporción 2:1. El repique a bolsa debe efectuarse antes que despliegue sus primeras hojas, es decir, aproximadamente un mes después de haber germinado. El material estará listo para el trasplante al sitio definitivo una vez las plántulas superen los 25 cm de altura y se hayan rusticado.

## Agentes dañinos

Muchos frutos se pasman o momifican en el árbol sin que se haya podido identificar la causa. De igual forma se han encontrado larvas de insectos pequeños en algunos frutos maduros. Se presentan manchas en las hojas debido al ataque por *Phomopsis sp.*, y *Phyllosticta sp.* Así mismo se han detectado larvas de un Lepidóptero atacando el follaje maduro.

## Usos generales

El árbol es ornamental. La madera es empleada en construcciones. La decocción de la corteza es empleada como antidiarreico y las hojas se emplean como astringente, expectorante y hemostático. Los frutos son comestibles tanto por el hombre como por la avifauna.



Esta especie *no es exigente* en suelos, crece bien en una amplia variedad de ellos, desde arenosos poco profundos hasta arcillosos profundos, preferentemente bien drenados, ligeramente ácidos y ricos en MATERIA ORGÁNICA.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie muy ornamental cuyas poblaciones naturales prácticamente han desaparecido. No obstante, que se hizo una búsqueda intensiva para la selección de árboles semilleros en condiciones naturales, todos los individuos encontrados son cultivados. Se incluyó en el programa de conservación corporativo por su gran importancia como alimento de la avifauna.

**Medidas de conservación implementadas.** Desde el año 2005 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en el municipio de Santafé de Antioquia. Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. Adicionalmente, en el vivero corporativo se producen plántulas para su siembra en diferentes municipios de la jurisdicción.




# Symplocaceae

*Symplocos serrulata* Bonpl.

**SYMPLOCO**



 SINÓNIMOS. *Symplocos bradei* Brand ex Sleumer; *Symplocos irazuensis* Cufod.

## Características botánicas

Árbol de mediano a grande que puede alcanzar hasta 19 m de altura y 35 cm de diámetro. Posee un tronco cilíndrico y recto. La madera es de color rojizo claro.

Presenta pubescencia densa de color café-rojizo en todas las estructuras incluyendo los frutos. Las hojas son simples, alternas, espiraladas, concentradas al final de las ramas. Ápice agudo a cortamente acuminado, base obtusa o truncada, borde aserrado, en algunos casos entero, haz verde oscuro brillante, envés verde claro, consistencia subcoriácea, flexible.

Las flores son pequeñas, aromáticas, agrupadas en fascículos cortos axilares o caulinares, con pocas flores o a veces solitarias, casi sésiles; cáliz con 5 sépalos oblongos, pubescentes, de color café; corola con 5 a 6 pétalos de color rosado unidos en la base; los numerosos estambres forman un tubo adherido a la corola.

El fruto es una drupa oblonga con el mesocarpo carnoso, inicialmente verde claro que se torna azul oscuro al madurar, la pulpa es de color morado oscuro (con pigmentos que tiñen); tiene de 2,3 a 3,2 cm de largo y de 1,9 a 2,5 cm de diámetro. El cuESCO es leñoso, oblongo, irregularmente estriado en corte transversal, posee 5 lóculos, cada uno de ellos con una semilla dispuesta longitudinalmente de las cuales sólo de 1 a 3 son fértiles.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Es una especie poco abundante, crece al interior de robledales, remanentes de bosques mixtos y bosques secundarios, aunque se pueden observar algunos individuos aislados al borde de potreros. Se distribuye principalmente en las formaciones húmeda y muy húmeda del montano bajo, en alturas que van entre 2.000 y 2.800 msnm.

En el departamento de Antioquia se le ha encontrado en los municipios de La Ceja y Medellín (Corregimiento de Santa Elena).

## Floración y fructificación

Esta especie presenta flores durante todo el año mostrando una producción muy constante sin que se pueda determinar claramente una asociación de esta fenofase con el clima.

Los frutos verdes se empiezan a hacer visibles un mes después de la aparición de las flores y, al igual que éstas, es factible encontrar frutos en diferente estado de crecimiento durante todo el año. Su formación, desarrollo y maduración tarda, aproximadamente, entre seis y siete meses. Durante este proceso se presenta el aborto de una gran cantidad de flores y frutos.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

Se pueden cosechar frutos maduros prácticamente todo el año, sin embargo, es durante los meses de marzo, mayo, septiembre y diciembre que se concentra la mayor cantidad de ellos. La recolección debe hacerse cuando éstos se tornan de una coloración azul oscura y han empezado a caer alrededor del árbol. La manera más recomendable de cosechar los frutos es utilizando una podadora de extensión para cortar las puntas de las ramas donde se encuentran; cuando no se cuenta con el equipo necesario se pueden coleccionar del suelo, preferiblemente recién caídos, se debe verificar previamente su buen estado fitosanitario.



Es una especie *poco abundante*, crece al interior de robledales, remanentes de BOSQUES MIXTOS y bosques secundarios, aunque se pueden observar algunos individuos aislados al borde de potreros.

Una vez colectados los frutos deben despulparse lo más pronto posible para evitar que se fermenten y las semillas pierdan viabilidad, para ello se ponen a remojar en agua limpia y luego se despulpan con la ayuda de un cuchillo, se recomienda hacerlo utilizando guantes ya que la pulpa tiene taninos que manchan la piel. Una vez limpio el cuesco o unidad de siembra se pone a secar a la sombra durante un día.

326

## *Almacenamiento de las semillas*

No se recomienda almacenar las semillas por mucho tiempo, sin embargo es posible mantenerlas viables por un par de meses si se conservan en bolsa plástica con aserrín húmedo en nevera (4-10°C) o cuarto frío (7-10 °C).

## *Siembra y germinación*

Aunque el proceso germinativo de las semillas de simploco es muy lento y su potencia germinativa baja, no necesitan tratamiento pre-germinativo. Semillas puestas a germinar en arena y en una mezcla de tierra y arena (proporción 2:1), a plena exposición, alcanzaron una potencia germinativa promedio de 31 y 30%, respectivamente, la germinación inició entre 8 y 10 semanas después de la siembra y finalizó 10 semanas más tarde; mientras semillas que fueron hidratadas durante 24 y 72 horas sólo alcanzaron una potencia germinativa de 10 y 15%, respectivamente y las semillas empezaron a germinar de 19 a 22 semanas después de la siembra.

La germinación es epigea, en semillas frescas y sin ningún tratamiento se presenta entre 61 y 76 días después de la siembra. La capacidad germinativa varía de 15 a 50%.

## *Manejo de las plántulas*

La propagación conviene llevarla a cabo utilizando arena o una mezcla de tierra y arena en proporción 2:1. Dado que el cuesco o unidad de siembra puede generar de 1 a 3 plántulas, cuando se haga el repique a bolsa se debe poner especial cuidado para no dañar las raíces del material que queda. El traslado a bolsa se recomienda hacerlo cuando las plántulas hayan desplegado los cotiledones y empiecen a aparecer el primer par de hojas verdaderas.

El material estará listo para ser llevado a campo pasados 8 meses a un año de permanencia en el vivero una vez las plántulas superen los 25 cm de altura y se hayan rusticado. Inicialmente es recomendable proporcionarles sombra parcial e ir la retirando gradualmente.

## *Agentes dañinos*

Hasta el momento no se han observado ataques de plagas ni enfermedades.

## *Usos generales*

Su madera de color claro se emplea en construcción de viviendas, en la elaboración de postes para cercas y como leña. Los frutos son fuente de alimento para la fauna silvestre.

## *Estado de conservación*

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie escasa, lo cual quedó evidenciado en la dificultad para encontrar los árboles semilleros.

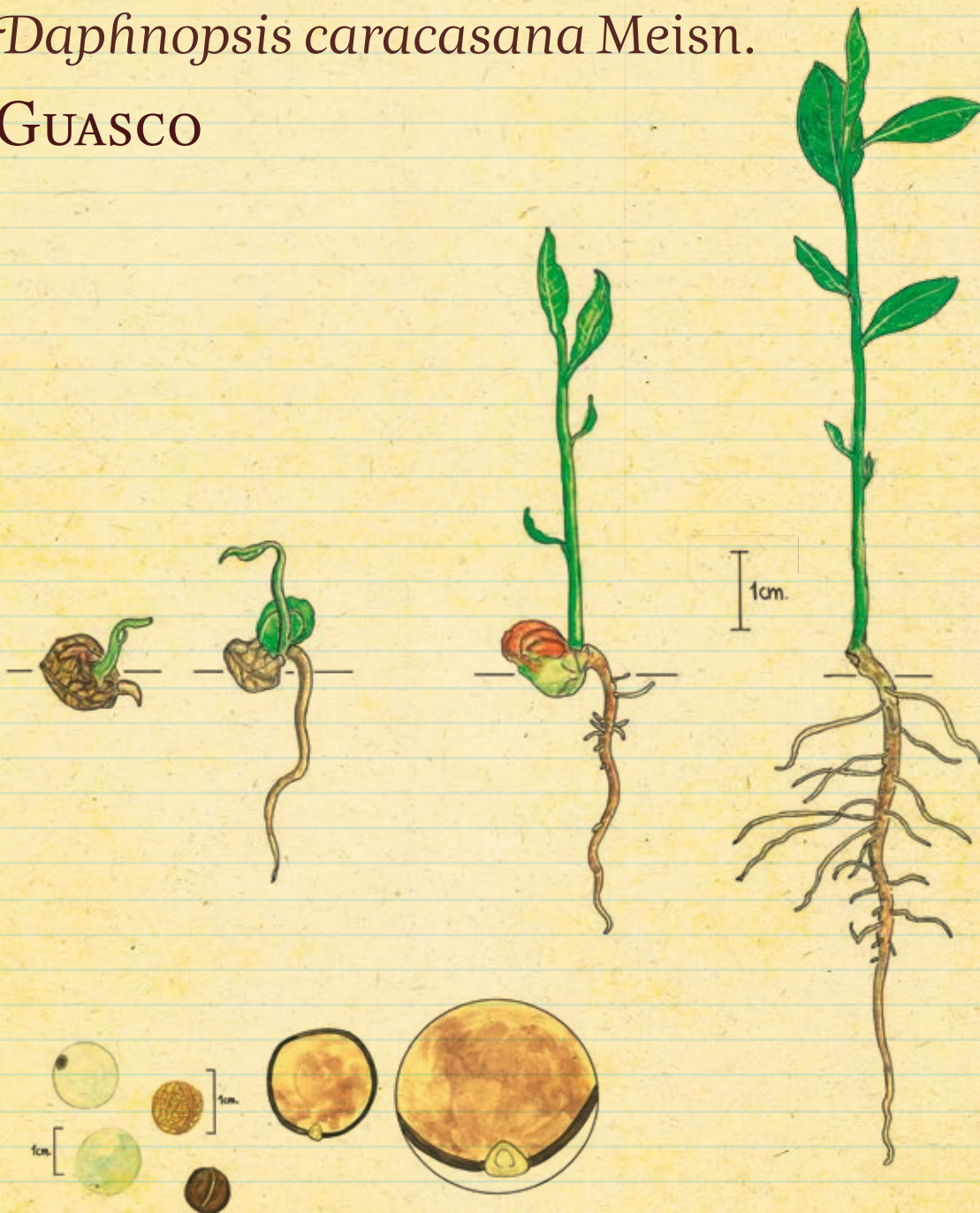



**Medidas de conservación implementadas.** Desde el año 2004 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en el municipio de Medellín (Corregimiento de Santa Elena). Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. En el año 2007, la estableció dentro de una parcela de conservación mixta en el municipio de Angostura, en predios de La Reforestadora El Guásimo, a 2.540 msnm. Allí mostró a los dos años de edad un incremento medio anual de 10,7 cm y una supervivencia del 30%. Adicionalmente, en el vivero de la Estación Biodiversidad de Piedras Blancas, se producen centenares de plántulas que son sembradas en diferentes municipios de la jurisdicción.



# Thymelaceae

*Daphnopsis caracasana* Meisn.  
GUASCO



 SINÓNIMOS. *Daphne caracasana* Klotzsch ex Meisn.; *Daphnopsis bogotensis* Meisn.

## Características botánicas

Es un árbol que puede alcanzar hasta 22 metros de altura y 45 cm de diámetro. La corteza interna es blanca, posee un fuerte olor a leguminosa y se desprende en tiras.

Las hojas son simples, alternas, espiraladas, lámina elíptica, glabra, borde entero, base obtusa a redondeada, ápice cortamente acuminado, haz verde oscuro brillante, envés verde pálido glabro, el pecíolo es generalmente curvo.

Inflorescencia en umbela, caulinar, axilar o subterminal, hasta 4 cm de largo. Las flores son pequeñas, unisexuales, apétalas, casi sésiles; cáliz gamosépalo con 4 lóbulos verdosos, pubescentes.

El fruto es una drupa carnosa, globosa, con el epicarpio de textura lisa, color verde claro casi blanco, mide de 9,6 a 12,2 mm de longitud y de 9,2 a 12 mm de diámetro, contiene una sola semilla redondeada cubierta por una membrana papelosa de color blanco, la semilla sin la cubierta es de color café oscuro y de consistencia blanda, mide entre 7,2 y 9,3 mm de longitud y de 7,7 a 9,4 mm de diámetro. Un kilogramo contiene entre 2.381 y 3.333 semillas.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Se le encuentra en bosques secundarios y rastrojos altos, crece asociada a especies como el roble (*Quercus humboldtii*) y arrayán (*Myrcianthes sp.*), entre otras. Se distribuye en bosques húmedos entre 2.300 y 2.800 msnm.

En el departamento de Antioquia se le ha observado en los municipios de Guarne y Medellín (Corregimiento Santa Elena).

## Floración y fructificación

El guasco es una especie dioica que presenta flores en forma constante durante prácticamente todo el año, sólo se registra una leve disminución en la floración abierta entre los meses de julio a noviembre, coincidiendo con la época de menor precipitación en la zona de monitoreo.

Al igual que ocurre con las flores, la producción de frutos se observa durante todo el año, mostrando un aumento en la cantidad de ellos entre abril y junio, que corresponde a meses de alta precipitación. No obstante la presencia de una floración y fructificación abundante, la cosecha es escasa debido a que muchos frutos en diferente grado de formación son abortados, sin conocerse exactamente las causas. Desde el momento en que aparecen los botones florales hasta la recolección de los frutos pasan entre 5 y 6 meses.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La cosecha de frutos, aunque escasa, se puede realizar en los meses de enero, junio y julio, ya que es durante este tiempo que se registra la mayor cantidad de frutos maduros. La cosecha se puede hacer desde el piso con la ayuda de una podadora de extensión con la cual se cortan las ramitas que contienen los frutos maduros, se recomienda poner costales en el piso a todo lo ancho del radio de la copa para evitar que éstos se pierdan. De igual forma se pueden coleccionar los frutos maduros que han caído alrededor del árbol verificando previamente su estado fitosanitario.

Una vez colectados los frutos se deben beneficiar rápidamente ya que la carnosidad que los envuelve se descompone con facilidad. Se ponen en remojo y posteriormente se maceran para desprender la pulpa y liberar la semilla. Es indispensable enjuagar las semillas con agua corriente y ponerlas a secar a la sombra durante un día antes de la siembra.

## Almacenamiento de las semillas

Las semillas no se dejan almacenar, por tanto es recomendable proceder a su siembra una vez se haya hecho el beneficio de las mismas. Semillas almacenadas durante tres meses en nevera (4°C) y cuarto frío (7 a 10°C) en frascos con aserrín húmedo presentaron 0% de germinación y además fueron atacadas por hongos, no obstante haber sido impregnadas previamente con fungicida.

## Siembra y germinación

Las semillas de guasco requieren hidratación para mejorar su germinación; prueba de ello son los resultados obtenidos en un ensayo en el cual se utilizaron semillas testigo (sin hidratar) y otras hidratadas durante 18 horas, las cuales se sembraron en tres diferentes tipos de sustrato. En arena sola se alcanzó un porcentaje de germinación promedio de 28% y 46% para testigo e hidratadas, respectivamente; en tierra sola la germinación fue de 15% y 24% y cuando se utilizó como sustrato una mezcla de tierra y arena (proporción 2:1), la germinación para semillas testigo fue de 5% y para hidratadas se alcanzó el 8%. En todos los casos la potencia germinativa de las semillas hidratadas superó en más del 60% la obtenida con semillas sin hidratar.

La germinación es de tipo hipógea, ocurre entre 47 y 60 días después de la siembra y finaliza aproximadamente 80 a 90 días más tarde. El porcentaje de germinación de semillas hidratadas varía de acuerdo con el sustrato utilizado, tal como se evidencia en el párrafo anterior. El sustrato en el cual se obtuvieron los mejores resultados fue arena, donde el porcentaje de germinación fluctuó entre 40 y 52%. Las semillas empezaron a germinar 52 días después de la siembra y para alcanzar este porcentaje tardaron 92 días más.

## Manejo de las plántulas

Se recomienda hacer la propagación en arena. El repique a bolsa debe efectuarse una vez la plántula despliegue sus primeras hojas. Después del trasplante es necesario poner sombra y reducirla gradualmente. El material se encontrará listo para trasplante a campo cuando alcance los 25 a 30 cm de altura, es decir, entre 4 y 5 meses de permanencia en el vivero.

## Agentes dañinos

Las semillas cuando se siembran son muy susceptibles al ataque de hongos, para evitar esto se recomienda sumergirlas previamente en una solución de hipoclorito de sodio al 1% durante 10 a 15 minutos, posteriormente enjuagarlas bien con agua corriente y secarlas a la sombra.

## Usos generales

La guasca que se desprende de la corteza se ha empleado como sogas para amarrar leña o en la elaboración de canastas. Los frutos son consumidos por la avifauna. La madera es empleada para leña.



Se le encuentra en BOSQUES SECUNDARIOS y rastrojos altos, crece asociada a especies como el roble (*Quercus humboldtii*) y arrayán (*Myrcianthes* sp.), entre otras.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie escasa, cuyas poblaciones han disminuido aún más por el daño que se le causa a los árboles al extraer su corteza con el fin de emplearla, como ya se indicó, para amarrar leña o en la elaboración de canastas.

**Medidas de conservación implementadas.** Desde el año 2003 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en el municipio de Medellín (Corregimiento de Santa Elena). Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación. En el año 2007, la estableció dentro de una parcela de conservación mixta en el municipio de Angostura, en predios de La Reforestadora El Guásimo, a 2.540 msnm. Allí mostró a los dos años de edad un incremento medio anual de 19,7 cm y una supervivencia del 55%. Adicionalmente, en el vivero de la Estación Biodiversidad de Piedras Blancas, se producen centenares de plántulas que son sembradas en diferentes municipios de la jurisdicción.





# Urticaceae

*Cecropia telenitida* Cuatrec.

YARUMO BLANCO



## Características botánicas

Árboles que pueden sobrepasar los 20 m de altura, tronco recto, cilíndrico, con pocas ramas agrupadas al final del tallo, copa abierta, extensa, de forma aparasolada. Corteza externa lisa, de color gris cenizo, con cicatrices en forma de anillo dejadas por las hojas al caer. Su tronco y ramas son huecos y en ellos habitan pequeñas hormigas.

Hojas muy grandes, gruesas, simples, alternas, espiraladas, digitado lobuladas, peltadas con pecíolos largos y estípulas terminales pubescentes de color rojo muy notorias. Base peltada, ápice acuminado, borde entero, haz blanquecino a grisáceo, escamoso, rugoso y áspero al tacto, envés pubescente y muy reticulado.

El yarumo plateado es una especie dioica. Las flores (diminutas de color amarillo) se agrupan en racimos de espigas (amentos) axilares semejantes a dedos gruesos que se localizan en la base de las hojas. La inflorescencia masculina con el pedúnculo común de donde penden entre 12 y 15 espigas, la femenina igualmente con pedúnculo común está formada por 2 a 5 espigas, ambas inflorescencias inicialmente protegidas por brácteas caedizas de color rojo.

Los frutos son múltiples, carnosos, desarrollados sobre las inflorescencias femeninas, miden hasta 8 cm de largo y 2,5 cm de ancho, de color café negruzco al madurar, compuestos por numerosas frutas individuales achatadas, de color gris a café, redondeadas en la base y en el ápice, de superficie lisa, con una sola semilla cada una. Las semillas son alargadas, pequeñas, miden en promedio 2 mm de longitud y son de color castaño claro.

## Aspectos ecológicos y distribución local

El yarumo plateado crece en alturas que van de 1.300 a 2.600 msnm. Se le encuentra a menudo dentro del bosque secundario en las pendientes escarpadas donde han caído otros árboles o donde han ocurrido deslizamientos y en las márgenes de corrientes de agua. Soporta suelos desde arcillosos hasta arenosos y condiciones pobres de drenaje y de fertilidad.

Localmente se ha reportado esta especie en los municipios de Angostura, Caldas, Medellín y Yarumal, entre otros.

## Floración y fructificación

Los árboles de yarumo tanto hembras como machos presentan flores durante todo el año, observándose un mayor incremento durante los meses de menor precipitación.

La fructificación se comporta de manera semejante a la producción de flores, es decir que no presenta un patrón de distribución definido. En un mismo individuo hembra se pueden encontrar flores en botón, abiertas, frutos verdes y frutos maduros, es decir, que está sexualmente activo todo el tiempo. Aunque la madurez de los frutos se presenta en forma dispersa, la recolección puede llevarse a cabo principalmente durante los meses de enero, febrero y marzo que corresponden a los de menor precipitación y en los meses de julio y agosto que registran un leve descenso en las lluvias. Lo anterior por facilidades de ascenso al árbol para coleccionar la semilla. Los frutos maduros desprenden un olor agradable.





Flor masculina



Flor femenina

Esta especie es adecuada para **protección** de cauces de agua, recuperación y protección de ÁREAS DEGRADADAS.

## Recolección y manejo de frutos y semillas

La cosecha debe llevarse a cabo cuando los frutos han tomado una coloración café negruzca o cuando se evidencia la presencia de aves alimentándose de ellos. Esta se hace directamente del árbol con la ayuda de una podadora de extensión, como algunos árboles son demasiado altos y no es posible cosechar desde el piso, se debe ascender al árbol utilizando un medio de escalado seguro y que no maltrate la corteza.

Es indispensable asegurarse que los frutos estén completamente maduros ya que el porcentaje de germinación se afecta notablemente cuando los frutos son colectados verdes. Para la extracción de las semillas se recomienda poner los frutos en agua durante dos días y luego macerarlos contra una malla, una vez se han separado las semillas se enjuagan con agua corriente y se extienden sobre papel absorbente o sobre costales, se pueden dejar de 2 a 3 días a la sombra para que sequen bien antes de proceder a sembrarlas o almacenarlas, según sea el caso.

## Almacenamiento de las semillas

Lo más recomendable es sembrar las semillas frescas, sin embargo como no siempre es posible hacerlo se pueden almacenar por poco tiempo en nevera.

## Siembra y germinación

Cuando las semillas están frescas y proceden de frutos completamente maduros su capacidad germinativa fluctúa entre 80 y 90%, de lo contrario no se alcanzan porcentajes superiores al 30%. No requieren de ningún tratamiento pre-germinativo. Las semillas deben ponerse superficialmente en un germinador que contenga una mezcla de tierra y arena (proporción 2:1) y cubrirse posteriormente ya sea con hojas de helecho o con una fina capa de sustrato.

La germinación es de tipo epigea. Se inicia de 12 a 15 días después de la siembra y se completa 20 días más tarde.

## Manejo de las plántulas

El yarumo se debe propagar en germinadores para hacer un trasplante posterior a bolsa. Las plántulas crecen rápidamente en altura cuando se les proporciona buena iluminación, por tanto es importante tener cuidado con el sistema radicular ya que presenta un buen desarrollo en corto tiempo. Se recomienda proporcionarles a las plántulas sombra parcial mientras permanecen en el vivero e irlos retirando gradualmente. El material se encontrará listo para su trasplante a campo cuando alcance de 20 a 25 cm de altura, esto es de tres a cuatro meses después de haber germinado.

## Plagas y enfermedades

Hasta el momento no se han reportado plagas ni enfermedades en las semillas, sin embargo las plántulas son muy susceptibles al mal del talluelo o "*damping off*", lo que ocasiona una alta mortalidad. Por lo tanto se recomienda hacer una esterilización del sustrato de siembra con solarización (cubrir el sustrato con un plástico negro y bajo el sol) o con agua caliente; y una desinfección de superficie de las semillas dejarlas sumergidas en Hipoclorito de Sodio al 1% durante 10 a 15 minutos.

## Usos generales

Esta especie es adecuada para protección de cauces de agua, recuperación y protección de áreas degradadas y como árbol ornamental. Su madera es utilizada en la fabricación de instrumentos musicales, cajas, palillos de fósforos, las ramas huecas se utilizan como canales de desagüe y enteras como flotadores de cañerías, salvavidas y panderetas. La decocción de las hojas se emplea como cardiovascular ya que aumenta las contracciones del músculo cardíaco y actúa en los riñones como un diurético; Se emplea para curar el asma y la neumonía, las hojas también se utilizan como cataplasma para reducir la inflamación. Sus frutos sirven de alimento a la avifauna.

337

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

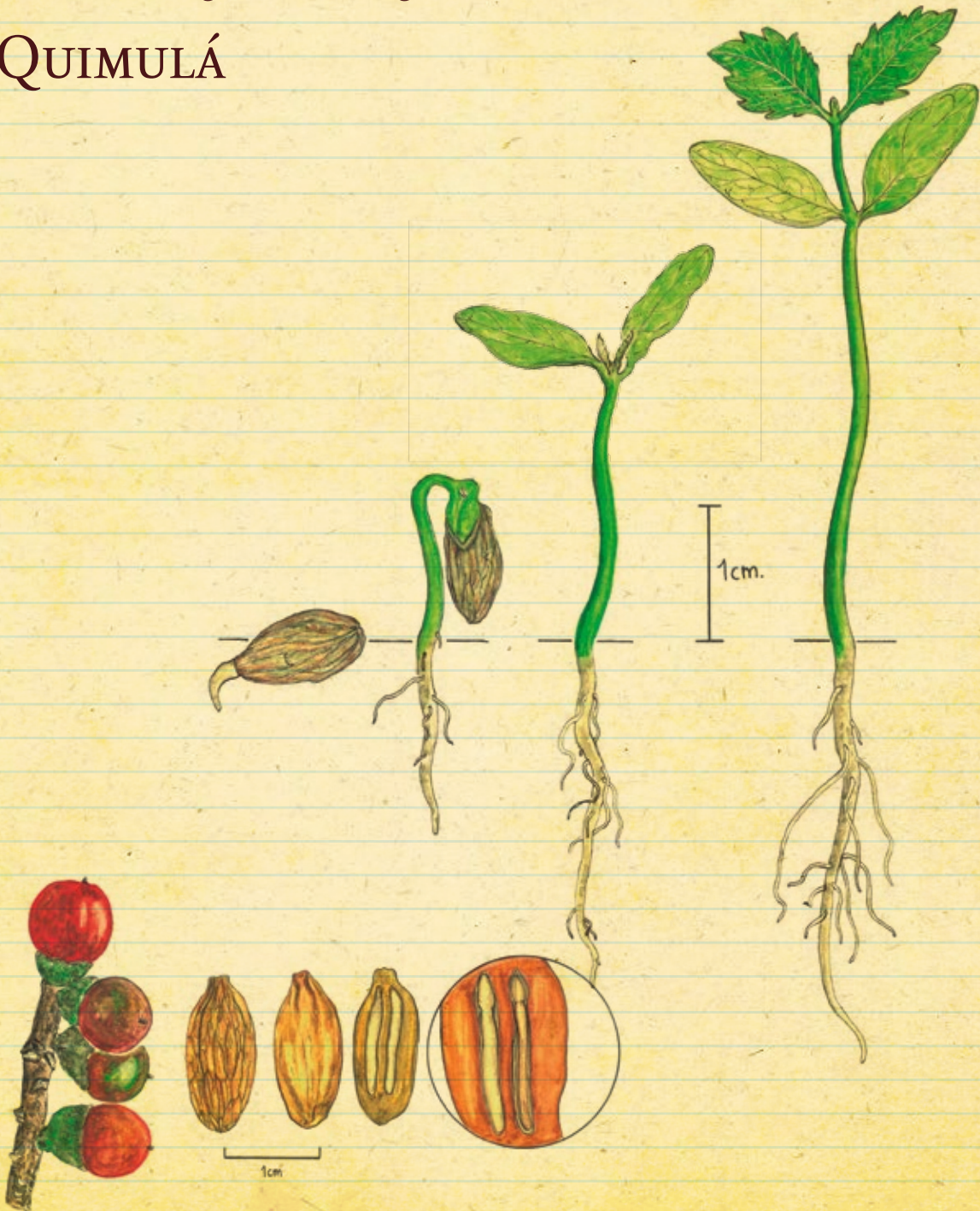
**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** Es una especie común que se adapta fácilmente a diferentes condiciones de suelo, tiene un amplio rango de distribución y fructifica copiosamente. Se incluyó en el programa de conservación corporativo por su gran importancia como alimento de la avifauna y en procesos de restauración ecológica.

**Medidas de conservación implementadas.** Desde el año 2004 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Angostura, Caldas y en Medellín (corregimientos de San Cristóbal y Santa Elena). Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación sexual. En el año 2004 la incluyó en una parcela de conservación establecida conjuntamente con el Departamento de Ciencias Forestales de La Universidad Nacional, sede Medellín, en La Estación Biodiversidad de Piedras Blancas (corregimiento de Santa Elena), a 2.400 msnm, donde a los 8 años de edad ha registrado un incremento medio anual (IMA) en altura de 134,8 cm. En el año 2007 el yarumo blanco hizo parte de otra parcela de conservación establecida en la finca La Esperanza, propiedad de la Reforestadora El Guásimo, ubicada en el municipio de Angostura a 2.540 msnm. Adicional a lo anterior, en el laboratorio de cultivos de La Estación Biodiversidad se desarrolló el protocolo para la propagación in vitro de esta especie y en el vivero corporativo se propagan centenares de plántulas que se han sembrado en diferentes municipios de la jurisdicción.

Verbenaceae

*Citharexylum subflavescens* S.F. Blake.

QUIMULÁ



## Características botánicas

Árbol de mediano a grande, alcanza hasta 18 m de altura y 35 cm de diámetro; la corteza interna es de color café amarillento y se oxida a tonalidades oscuras; las ramas son cuadrangulares, presentan una pubescencia estrellada densa de color pardo amarillenta al igual que las hojas nuevas.

Las hojas son simples, opuestas, decusadas, sin estipulas, las ramas presentan una línea interpeciolar. La lamina foliar es oblongo lanceolada, usualmente muy grande, de 23 a 42 cm de largo y de 9 a 18 cm de ancho; la base es obtusa, decurrente, el ápice acuminado, el borde entero y la consistencia coriácea; las nervaduras secundarias son arqueadas y se unen cerca del margen; el haz es de color verde oscuro lustroso, el envés es densamente pubescente de coloración pardo dorada.

Las inflorescencias son racimos densos axilares o terminales, de 16 a 20 cm de largo, los ejes y botones florales tiene pubescencia simple de color pardo dorada. Las flores son tubulares, casi sésiles, son muy fragantes y tienen un olor dulce; el cáliz es gamosépalo en forma de copa con 5 dientes pequeños, pubescente y de 6 a 9 mm de largo; la corola es tubular, con 5 lóbulos abiertos, de color blanco, y de 1,2 a 1,4 cm de largo.

El fruto es drupáceo, carnoso, ovoide, de 1,2 a 1,5 cm de largo, al madurar se torna rojo con puntos amarillos; con cáliz persistente y acrescente en la base. Cada fruto contiene dos cuescos de forma ovalada (vista superior) y de cuña (vista lateral); de 11,8 a 12,5 mm de largo, de 8 a 8,4 mm de ancho, y de 4,2 a 4,5 mm de alto; con una superficie irregular y de color crema amarilloso; cada cuesco contiene dos semillas dispuestas longitudinalmente. Un kilogramo contiene entre 3.700 y 6.578 semillas.

## Aspectos ecológicos y distribución local

Se distribuye en el bosque húmedo montano (bh-M) entre los 2.000 y 2.900 msnm. Crece en bosques mixtos y en robledales, donde llega a formar parte del dosel. Se le ha observado en las orillas de las cañadas. Es una especie que requiere sombra inicial para un buen crecimiento.

En el departamento de Antioquia se le ha encontrado en los municipios de Jardín, Don Matías, Rionegro, El Retiro y Medellín (Corregimientos Santa Elena y San Cristóbal).

## Floración y fructificación

No obstante que las flores de quimulá tardan aproximadamente dos meses desde su aparición en botón hasta que abren, es posible observar árboles con flores durante aproximadamente 8 meses al año, se inicia su registro en el mes de julio y se prolonga hasta el mes de marzo del año siguiente. La especie presenta dos períodos de floración, los cuales no se encuentran muy definidos dado que no todos los árboles florecen simultáneamente, dando la sensación de una floración muy prolongada.

Los frutos empiezan a hacerse visibles un par de semanas después de la floración. Su proceso de desarrollo y maduración tarda aproximadamente 4 meses. Aunque la madurez de los frutos se presenta en forma dispersa, la mayor concentración se registra entre los meses de mayo a julio y de octubre a diciembre, cuando se ha iniciado nuevamente la producción de flores.

## *Recolección y manejo de frutos y semillas*

Los frutos maduros de quimulá se pueden coleccionar directamente del árbol con la ayuda de una podadora de extensión. Se deben llevar lo más pronto posible al lugar de procesamiento; una vez allí, se ponen a remojar en agua limpia durante 48 horas, luego se maceran para liberar las semillas; por último, se lavan muy bien hasta retirar totalmente los residuos de pulpa y del mucílago que recubre la semilla. Se desechan las semillas que se vean en mal estado, aunque no es muy propensa al ataque por hongos o insectos.

Posteriormente se deben poner en un lugar apropiado para secarlas, preferiblemente bajo la sombra y con buena ventilación, para después almacenarlas o sembrarlas.

## *Almacenamiento de las semillas*

Semillas almacenadas en bolsas de polietileno selladas, durante seis meses, en cuarto oscuro a temperatura ambiente (12 – 18 °C) y en nevera a una temperatura promedio de 4 °C, alcanzaron una potencia germinativa de 14% y 63%, respectivamente, encontrándose una disminución de más del 80% en el porcentaje de germinación de las semillas almacenadas a temperatura ambiente, al compararse con el obtenido en semillas frescas.

## *Siembra y germinación*

Las semillas de quimulá no requieren tratamiento pre-germinativo, incluso semillas hidratadas durante 48 horas presentan porcentajes inferiores a las que no se hidratan. Es importante utilizar un sustrato que permita una buena aireación, el más recomendable es la arena o una mezcla de tierra y arena (proporción 2:1). De acuerdo con los experimentos realizados, ambos sustratos son ideales.

La germinación es rápida. Inicia de 19 a 21 días después de la siembra y finaliza de 15 a 20 días más tarde. Cuando se siembran en arena, a plena exposición y sin hidratar, se obtienen porcentajes de germinación que varían de 92 a 96%.

Las semillas son no fotoblásticas, es decir que son indiferentes a la luz para germinar. Prueba de ello es que semillas sembradas en arena, tanto en luz como en oscuridad, alcanzaron porcentajes de germinación de 95% y 87%, respectivamente. Algo semejante ocurrió cuando se sembraron en tierra y arena, en la cual se obtuvo una potencia germinativa de 86% a plena exposición y 83% bajo oscuridad.

La germinación es de tipo epigea. Recién la semilla ha germinado y el hipocótilo alcanza 1 cm de longitud, se despliegan los cotiledones, de color verde claro, algo suculentos. Cuando la plántula alcanza 2 cm de altura salen las primeras hojas que son lanceoladas y de borde aserrado. En esta etapa el tallo logra un diámetro de 1,2 mm.

## *Manejo de las plántulas*

La propagación puede llevarse a cabo en camas germinadoras utilizando arena o una mezcla de tierra y arena como sustrato. Por su rápida y sincrónica germinación también puede hacerse directamente en bolsas, colocando, para mayor certeza, 2 o 3 semillas por bolsa y si es necesario eliminar el excedente dejando la plántula que presente mejor desarrollo.



Los frutos del *quimulá* son consumidos por aves silvestres como pavas, TUCANES Y QUETZALES, que sirven de dispersores a sus semillas.

Las plantas son de rápido crecimiento y presentan una dominancia apical fuerte. Se deben ubicar inicialmente en condiciones de semisombra. Pueden estar listas para ser sembradas en campo en 3 a 4 meses, tiempo en el cual pueden haber superado los 25 a 30 cm de altura.

## Agentes dañinos

Hasta el momento no se ha observado ataque de plagas ni enfermedades.

## Usos generales

Su madera se usa para la elaboración de muebles, herramientas, construcciones rurales y para la obtención de leña y carbón. Los frutos son consumidos por aves silvestres como pavas, tucanes y quetzales, que sirven de dispersores a sus semillas. Es una especie melífera y se emplea como ornamental.

## Estado de conservación

**Categorización.** No ha sido evaluada por la UICN.

**Observaciones empíricas en la jurisdicción.** De acuerdo a las observaciones realizadas en campo y las dificultades para localizar árboles semilleros, se puede decir que es un árbol escaso.

**Medidas de conservación implementadas.** En el año 2001 Corantioquia incluyó esta especie dentro del programa de conservación y realizó la búsqueda de fuentes semilleras en los municipios de Jardín y Medellín (Corregimientos Santa Elena y San Cristóbal). Definió su fenología reproductiva, el calendario de recolección de sus frutos y desarrolló el protocolo de propagación.

En el año 2007 se incluyó en una parcela de conservación mixta establecida en la finca "La Esperanza" propiedad de la Reforestadora El Guásimo, en el municipio de Angostura, a 2.540 msnm. Allí a los 2 años de edad registró un incremento medio anual (IMA) en altura de 13,3 cm. En el año 2010 se sembraron algunos árboles en la parcela mixta de conservación que se estableció en predios de COMFAMA- Parque Arví, al año de edad se registró un IMA de 24 cm. Adicional a lo anterior, en el vivero de la Estación Biodiversidad de Piedras Blancas se producen centenares de plántulas que son sembradas en diferentes municipios de la jurisdicción.







## GLOSARIO

**Acrescente:** Órgano o cualquier parte del vegetal que continúa creciendo después de formado.

**Actinomorfo:** El perianto con simetría radial.

**Acuminado:** Que disminuye gradualmente terminando en punta.

**Albura:** Es la parte todavía viva del leño de un árbol.

**Aletón:** Protuberancia o engrosamiento generado en la base de algunos troncos con características de raíz que ayuda a sostener el árbol.

**Aliforme:** en forma de ala.

**Amento:** Es una espiga articulada por su base y compuesta de flores de un mismo sexo, hay amentos masculinos, más alargados, y amentos femeninos.

**Androceo:** Conjunto de los órganos masculinos de la flor, los estambres.

**Apero:** Conjunto de instrumentos y demás cosas necesarias para la labranza.

**Ápice:** Extremo superior o punta de la hoja o fruta.

**Apiculado:** Terminado en una punta corta.

**Aquenio:** Fruto pequeño, seco, simple, indehisciente, monospermo con la semilla unida a la pared del fruto en un solo punto.

**Árbol semillero:** Árbol que según el objetivo de uso, reúne características mínimas deseables para la obtención de semilla.

**Arboreto:** Plantaciones de árboles limitadas, generalmente, al tamaño de parcelas, las cuales se establecen con fines diversos tales como conservación de especies y/o procedencias, conservación de recursos genéticos arbóreos, bosques demostrativos y como fase preliminar de los ensayos de adaptación de especies y procedencias.

**Arilo:** Es una cobertura carnosa de ciertas semillas formado del funículo (punto de unión de la semilla al ovario).

**Arnés:** Aditamento utilizado para soportar a las personas cuando están suspendidas en espacios verticales, son ajustables en la cintura y algunos también en las piernas.

**Arriñonada:** Con forma de riñón.

**Ascendedores (puños):** Son implementos utilizados para ascender por cuerdas, actúan como "mordaza" unidireccionales, se utilizan generalmente en pares.

**Axilar:** Situado en la axila (Fondo del ángulo superior formado por el pecíolo, o la lámina foliar o el pedúnculo con el eje o tallo que lo lleva).

**Bagazo:** Cáscara o residuo que queda de una cosa después de que se le exprime para sacarle el jugo.

**Bamba:** Expansiones laminares en la base de un tronco, similares a los aletones.

**Banco de germoplasma:** Está definido como la estructura organizativa, que se establece dentro de una estrategia global de conservación de recursos genéticos y cuyos objetivos son los propios de la conservación genética y la disponibilidad de germoplasma.

**Bay:** Fruto de tamaño variado, carnoso, simple, provisto de una o varias semillas, posee un pericarpo succulento.

**Bilobado o bilobulado:** Que presenta dos lóbulos.

**Bipinnada:** Se refiere a las hojas compuestas que son pinnadas o divididas, cuyos folíolos, a su vez, están divididos en otras pinnas.

**Bisexual:** Flor con androceo y gineceo.

**Bráctea:** Hoja modificada y situada bajo una flor en el eje floral, su principal función es proteger las flores o inflorescencias.

**Bractéola:** Pequeña bráctea que aparece en el pedicelo de las flores, en una inflorescencia compuesta.

**Cabezuela:** Inflorescencia cuyas flores tienen un pedúnculo muy corto, están insertas en un receptáculo, comúnmente rodeado de brácteas.

**Caducifolio:** Hace referencia a los árboles o arbustos que pierden su follaje durante una parte del año.

**Cáliz:** Conjunto de sépalos; corresponde al primer verticilo de hojas modificadas que revisten la flor.

**Campanulada:** en forma de campana.

**Cápsula:** Fruto seco, simple, dehiscente, procedente de un ovario formado por dos o más carpelos.

**Carpelo:** Pistilo sencillo o cada miembro de un pistilo compuesto.

**Cartácea:** De textura papirácea o de pergamino.

**Caulinar:** Se refiere al órgano (hoja, flor o fruto) que nace en el tallo

**Cáustico:** Cuando quema los tejidos orgánicos.

**Cerebroide:** De morfología similar al cerebro.

**Chancro:** Infección de la corteza y el cambium de los árboles, que producen la desintegración de los tejidos y, en casos severos, la muerte de las ramas e incluso de la copa, así como la distorsión del tronco.

**Cima:** Inflorescencia de crecimiento definido cuyos ejes principal y secundarios terminan en una flor.

**Conspicua:** Que es evidente, sobresale, notoria.

**Cordada:** en forma de corazón.

**Corola:** Parte de la flor compuesta de hojitas modificadas llamadas pétalos que protegen los órganos reproductores y son generalmente de colores atractivos.

**Cotiledón:** Hoja seminal embrionaria, producida por el embrión de una planta con semilla. Sirve para reservar y absorber nutrientes ubicados en la semilla hasta que la plántula puede producir sus hojas verdaderas y realizar la fotosíntesis.

**Crenado:** Margen de dientes redondeados

**Criba:** Instrumento que permite separar partes menudas de las gruesas.

**Cubierta seminal:** Capas externas protectoras de una semilla.

**Cuculiforme:** Relativo al orden de las Cuculiformes, que son aves con larga cola, pico ligeramente curvado y alas puntiagudas.

**Cuesco:** Hueso de una fruta.

**Cuneado:** En forma de cuña, angosta o triangular.

**Damping-off:** Enfermedad comúnmente ocasionada por un complejo de hongos del suelo donde se encuentran *Phytophthora* spp., *Pythium* spp. y *Fusarium* spp.

**Deciduo:** Órgano persistente solamente durante una temporada de crecimiento.

**Decusada:** Hojas o ramas opuestas y dispuestas en forma de cruz con respecto a las de los nudos contiguos superior o inferior.

**Dehiscencia:** Apertura de un órgano al llegar la madurez para descargar su contenido.

**Descendedor (figura ocho):** Son implementos mecánicos en forma de ocho que se emplean para descender por las cuerdas, su función es generar fricción para que la velocidad de descenso sea fácilmente controlable.

**Dioica:** Hace referencia a una planta cuyos gametos masculinos y femeninos son portados por individuos distintos de la misma especie.

**Dística:** Dispuestas en dos filas hacia lados opuestos del tallo, y por tanto en el mismo plano.

**Drupa:** Fruto simple, carnoso, con hueso como la ciruela; el pericarpo es carnoso y contiene un hueso con una o más semillas.

**Duramen:** Es la madera que encuentra ocupando prácticamente toda la porción central del tronco y ramas de un árbol.

**Elíptica:** En forma de elipse; redondeado o curvado y más ancho en la parte central de la estructura.

**Embrión:** Planta rudimentaria que se encuentra en el interior de la semilla. Algunas veces se le llama germen.

**Endocarpio, endocarpo:** Capa interna de las tres que forma el pericarpo de los frutos, que puede ser de consistencia leñosa.

**Endopleura:** Capa interna de la semilla.

**Endospermico:** Relativo al endospermo.

**Endospermo:** Tejido de almacenamiento de nutrientes que rodea al embrión en las semillas de las angiospermas.

**Envés:** Cara o parte inferior de la hoja.

**Epigea:** Tipo de germinación en la cual los cotiledones se conservan por encima de la superficie del suelo.

**Espata:** Bráctea amplia o par de brácteas que envuelven la inflorescencia

**Espiga:** Inflorescencia cuyas flores son hermafroditas y están sentadas a lo largo de un eje.

**Espiralado:** Con las partes colocadas en forma de espiral.

**Estaminado:** Individuo con flores masculinas solamente.

**Estigma bifido:** Androceo con dos estambres.

**Estipitado:** Provisto de pie o estípita alargado de cualquier órgano.

**Estípita:** Tallo que sostiene al ovario o una estructura de soporte cualquiera.

**Estípula:** Pequeño órgano foliar que aparece en numerosas plantas en la base del pecíolo y a veces protege a una yema axilar.

**Fascículo:** Haz o manojo.

**Ferrugíneo:** Castaño-rojizo o amarillento.

**Folículo:** Fruto seco y dehiscente que se forma a partir de un solo carpelo y que se abre a lo largo de una sutura.

**Frugívoro:** Que se alimenta de frutos

**Fruto seco dehiscente:** Fruto con el pericarpo seco cuando madura el cual se abre para dejar en libertad las semillas.

**Fruto seco indehisciente:** Fruto con el pericarpo seco cuando madura el cual no abre, permaneciendo las semillas en su interior por tiempo indefinido.

**Fuste:** Tronco o tallo de los árboles desde la base hasta el ápice.

**Gamopétala:** Cáliz con pétalos soldados entre sí.

**Gamosépala:** Cáliz con sépalos soldados entre sí.

**Germinación:** Reanudación del crecimiento activo en el embrión de una semilla que se manifiesta en la aparición de la radícula.

**Germoplasma:** Órgano, estructura, parte o segmento de una planta, capaz de originar un nuevo individuo mediante la reproducción sexual a través de semillas o asexual que incluye estacas, estaquillas, yemas, hijuelos, esquejes, bulbos y meristemos, entre otros.

**Gineceo:** Llamado también pistilo, es la parte femenina de las flores en las plantas angiospermas.

**Ginodioica:** Tipo de poligamia en que unos individuos tienen flores pistiladas y otros hermafroditas.

**Glabro:** Sin ningún tipo de indumento.

**Haz:** Cara o parte superior de la hoja.

**Helicoidal:** Que tiene forma de hélice.

**Heliófita:** Cualquier especie de planta que requiere de plena exposición a la luz solar para vivir y desarrollarse y por lo tanto es absolutamente intolerante a la sombra.

**Hermafrodita:** Vegetal cuyas flores reúnen en sí ambos sexos

**Higroscópica:** Dícese del cuerpo que tiene la facultad de absorber la humedad del aire.

**Hilo, hilum:** Cicatriz presente en la superficie de cualquier tipo de semilla, resultante de la separación del fruto dentro del cual se encontraba.

**Hipocótilo:** Porción del tallo de un embrión o de la plántula situado entre los cotiledones y la radícula.

**Hipogea:** Tipo de germinación en la cual los cotiledones están por debajo de la superficie del suelo.

**Horcón:** Madero vertical que en las casas rústicas sirve, a modo de columna, para sostener vigas o aleros de tejado.

**Imparipinnada:** Hoja compuesta pinnada con el eje central terminado en un folíolo central impar.

**Indumento:** Conjunto de pelos, glándulas o escamas que recubre la superficie de los diversos órganos de la planta.

**Interpeciolar:** Entre el tallo y el pecíolo o sobre el tallo entre los pecíolos de hojas opuestas.

**Legumbre:** Fruto seco, simple, dehiscente, tardíamente dehiscente o indehisciente, derivado de un solo carpelo que cuando abre lo hace a lo largo de dos suturas.

**Lenticela:** Poro ovalado en la corteza que corresponde a un estoma.

**Lípido:** Grupo de compuestos orgánicos que se caracterizan por ser insolubles en agua pero solubles en muchos solventes orgánicos. Los lípidos simples comprenden las grasas y los aceites, y actúan como una forma de material de reserva en las plantas y los animales.

**Lóbulo:** Término utilizado para referirse a los segmentos de una hoja o las partes apicales de un cáliz gamosépalo o de una corola gamopétala.

**Macerar:** Ablandar mediante remojo en un líquido.

**Madurez fisiológica:** Término que describe la fase del ciclo vital de una semilla en la que el desarrollo es completo.

**Mesocarpo, mesocarpio:** Capa intermedia del pericarpo; la pulpa de bayas y drupas.

**Micorriza:** define la simbiosis entre un hongo y las raíces de una planta.

**Monitoreo fenológico:** Seguimiento periódico a los fenómenos biológicos de floración, fructificación, brote y caída de hojas.

**Monoico:** Hace referencia a una planta cuyos gametos masculinos y femeninos son portados por un mismo individuo.

**Monopódico:** Cuando el eje principal crece más que las ramas laterales.

**Monospermo:** Fruto que sólo contiene una semilla.

**Mosquetones:** Argollas con abertura que sirven para enganchar.

**Mucílago:** Es una sustancia vegetal viscosa.

**Mucrón:** Punta corta, más o menos aguda y aislada, en el extremo de un órgano cualquiera.

**Mucronado:** Dícese del órgano que remata de manera abrupta o súbita en una punta corta o mucrón.

**Necrosis:** la muerte patológica de un conjunto de células o de cualquier tejido, provocada por un agente nocivo que causa una lesión tan grave que no se puede reparar o curar.

**Nuez:** Término general para designar a un fruto simple, seco, indehiscente, monospermo, derivado por lo general de un ovario unilocular.

**Oblanceolada:** El inverso de lanceolado, como el final más ancho que la base.

**Oblongo:** de forma alargada con los lados ligeramente paralelos.

**Obovado:** Con forma inversamente ovada, elíptica, en forma de lágrima

**Ovado:** Órgano laminar que tiene forma de huevo.

**Ovario:** La parte del pistilo que contiene los óvulos.

**Palmatilobulada:** Hoja sencilla palmeada cuyas divisiones son poco profundas.

**Panícula:** Tipo de grupo floral ramificado que no se bifurca.

**Papiráceas:** De la consistencia y delgadez del papel.

**Paripinnada:** Hoja compuesta que termina en dos folíolos.

**Patógenos:** Que producen enfermedad.

**Pecíolo:** Ramita que une la lámina de una hoja a su base foliar o al tallo.

**Peciolulos:** Pecíolo que sostiene cada uno de los folíolos de los que se compone una hoja compuesta.

**Pedicelo:** Soporte individual de una flor que forma parte de una inflorescencia.

**Pedúnculo:** Soporte principal de una inflorescencia entera o de una flor solitaria.

**Peltado:** Con el pecíolo o soporte unido a la porción más o menos central de la lámina.

**Penninervia:** Dícese de la hoja con un nervio principal del que parten otros secundarios.

**Pentámeras:** Se llama pentámera a la estructura o verticilo formado por 5 piezas, o de la flor compuesta de corola y de cáliz integrados por 5 pétalos y 5 sépalos respectivamente.

**Perianto:** Envoltura de las partes reproductoras de la flor; puede o no estar dividido en dos verticilos distintos (cáliz y corola).

**Pericarpo:** La pared del fruto que se desarrolla, a su vez, en la pared del ovario.

**Pinna:** Cada una de las porciones foliares de una hoja compuesta.

**Pinnado:** Con la lámina foliar dividida en pinnas.

**Piriforme:** Con forma de pera.

**Pixidio:** Es un tipo de fruto seco, sincárpico (compuesto de gran cantidad de carpelos), similar a la cápsula. Es dehiscente, abriéndose por una sutura transversal o circuncisa. La parte superior del

fruto se desprende en un solo bloque llamado opérculo, dejando al descubierto la sección inferior, llamada urna que contiene las semillas.

**Pleurograma:** Cicatriz en forma de u que se observa en las semillas de las Mimosáceas.

**Plúmula:** Pequeño brote de una planta, que durante la germinación proporcionará, el tallo y las hojas.

**Pomo:** Fruto carnoso parecido a una baya, pero que en su estructura incorpora tejidos del receptáculo.

**Procedencia:** Zona geográfica y ambiental donde crece una población de árboles con una base genética amplia.

**Pubescente:** Que posee pelos o vellosidades.

**Radícula:** Parte del eje de un embrión que al desarrollarse constituye la raíz primaria.

**Raíces tabulares:** Son raíces expandidas en forma de láminas.

**Raíces zancos:** estas raíces se desarrollan en el tallo, más precisamente en su base y desde allí se extienden hacia el suelo para hacer de soporte.

**Raquis:** Eje primario de una lámina pinnada o más dividida.

**Receptáculo:** Extremo de un tallo floral, con los órganos florales.

**Sámara:** Fruto seco, indehiscente y alado.

**Sarcotesta:** Capa externa, blanda y carnosa, de una testa.

**Semilla estéril:** Es aquella semilla vacía, que no contiene embrión.

**Semilla intermedia:** Es la que requiere las mismas condiciones de almacenamiento de la semilla ortodoxa pero su período de almacenamiento es corto.

**Semilla ortodoxa:** Aquella semilla que puede desecarse hasta un contenido de humedad de alrededor del 5% y puede almacenarse satisfactoriamente durante largos períodos a temperaturas bajas o inferiores a 0 °C.

**Semilla recalcitrante:** Aquella semilla que muere si se le seca por debajo de un contenido de humedad relativamente alto y no pueden almacenarse satisfactoriamente durante largos períodos.

**Sépalo:** Cada una de las hojas modificadas que componen el cáliz.

**Septicida:** cuando la apertura ocurre por separación de las paredes carpelares que forman los septos, es decir los tabiques que separan los lóculos en frutos derivados de ovarios con placenta axilar.

**Sésil:** Órgano o estructura carente de pecíolos o pedúnculo.

**Sícono:** Inflorescencia con las flores sobre un receptáculo cóncavo.

**Silvicultura:** Para los propósitos de este documento, y en sentido técnico, se entiende como el conjunto de conocimientos referidos a la propagación, crecimiento, manejo, protección y mejoramiento del bosque. Cuando su objetivo es el aprovechamiento, este se ejecuta con criterios de sostenibilidad.

**Simpódico:** Desarrollo especializado de las ramas de ciertos árboles en cuyos extremos se desarrollan estacionalmente 2 ó más brotes, uno de los cuales se sigue desarrollando lateralmente para darle continuidad a la rama, mientras que los demás brotes crecen verticalmente y nada más para producir las flores y los frutos. El desarrollo simpodial se aprecia a simple vista como una especie de candelabro.

**Subcoriácea:** De consistencia algo recia aunque con cierta flexibilidad y sin llegar a ser coriáceo.

**Tépalos:** Unidad de un perianto no diferenciado en pétalos y sépalos.

**Testa:** Revestimiento externo de una semilla; por lo general dura y resistente.

**Tomentoso:** Con pelos cortos, suaves y muy densos.

**Tricoma:** Prominencia que consiste solamente en tejidos epidérmicos, refiere en un sentido estricto a pelo.

**Tuberosidad:** Abultamiento en la raíz o en el tallo.

**Umbela:** Grupo de flores o frutos que nacen en un mismo punto del tallo y se elevan a igual o casi igual altura.

**Uniseminada:** Con una sola semilla.

**Valva:** Cada una de las partes de la cáscara de un fruto que, unidas, encierran las semillas.

**Verticiladas:** Conjunto de hojas o ramas que nacen a un mismo nivel del tallo, casi en un mismo punto.

**Vigor:** Propiedad de la semilla que determina el potencial de brotación y desarrollo rápido y uniforme de plántulas normales bajo una amplia gama de condiciones sobre el terreno.



# ÍNDICE NOMBRES CIENTÍFICOS

	Pág.		Pág.
<b>A</b>		<b>H</b>	
<i>Albizia carbonaria</i>	114	<i>Humirastrum colombianum</i>	170
<i>Albizia guachapele</i>	118	<i>Hura crepitans</i>	104
<i>Albizia saman</i>	123	<i>Hymenaea courbaril</i>	142
<i>Aniba coto</i>	181	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	147
<i>Aniba perutilis</i>	186	<b>J</b>	
<i>Aniba sp.</i>	192	<i>Juglans neotropica</i>	175
<i>Astronium graveolens</i>	36	<b>L</b>	
<b>B</b>		<i>Lecythis sp.</i>	212
<i>Brunellia boqueronensis</i>	70	<i>Licania cabreræ</i>	90
<i>Buchenavia tetraphylla</i>	94	<i>Luehea seemannii</i>	253
<i>Byrsonima crassifolia</i>	243	<b>M</b>	
<b>C</b>		<i>Macrohasseltia macroterantha</i>	161
<i>Calophyllum brasiliense</i>	76	<i>Magnolia espinalii</i>	217
<i>Cariniana pyriformis</i>	207	<i>Magnolia guatapensis</i>	222
<i>Cecropia telenitida</i>	333	<i>Magnolia hernandezii</i>	227
<i>Cedrela montana</i>	268	<i>Magnolia polyhypsophylla</i>	232
<i>Cedrela odorata</i>	273	<i>Magnolia yarumalensis</i>	237
<i>Ceiba pentandra</i>	248	<i>Morella pubescens</i>	284
<i>Cespedesia spathulata</i>	289	<b>P</b>	
<i>Chrysophyllum cainito</i>	318	<i>Persea caerulea</i>	197
<i>Citharexylum subflavescens</i>	338	<i>Persea rigens</i>	202
<i>Cordia alliodora</i>	61	<i>Platymiscium pinnatum</i>	151
<i>Cordia gerascanthus</i>	66	<i>Prumnopitys montana</i>	299
<i>Couepia platycalyx</i>	86	<i>Pseudobombax septenatum</i>	258
<i>Croton magdalenensis</i>	99	<b>Q</b>	
<i>Cupania cinerea</i>	314	<i>Quercus humboldtii</i>	156
<b>D</b>		<b>R</b>	
<i>Daphnopsis caracasana</i>	328	<i>Retrophyllum rospigliosii</i>	304
<i>Dimorphandra macrostachya</i>	128	<b>S</b>	
<b>E</b>		<i>Sapium stylare</i>	109
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	132	<i>Schefflera morototoni</i>	45
<i>Erythrina poeppigiana</i>	137	<i>Spirotheca rosea</i>	263
<i>Euplassa duquei</i>	309	<i>Swietenia macrophylla</i>	278
<b>G</b>		<i>Symplocos serrulata</i>	323
<i>Godoya antioquensis</i>	294	<b>T</b>	
<i>Guatteria lehmannii</i>	41	<i>Tabebuia chrysantha</i>	50
<i>Gyrocarpus americanus</i>	165	<i>Tabebuia rosea</i>	55
		<i>Trema micrantha</i>	81

# ÍNDICE NOMBRES COMUNES

	Pág.		Pág.
<b>A</b>		<b>L</b>	
Abarco	207	Laurel canelo	192
Aceituno	170	Laurel comino	181
Aguacatillo	197	Laurel piedro	202
Algarrobillo	147	<b>M</b>	
Algarrobo	142	Magnolio de monte	232
Almanegra	222	Mestizo	314
<b>B</b>		Molinillo	227
Barcino	76	Móncoro	66
<b>C</b>		<b>N</b>	
Caimo	318	Nadador	109
Caimito	90	Nogal cafetero	61
Cámbulo	137	Noro	243
Caoba	278	<b>O</b>	
Cargadero	41	Olivo de cera	284
Cauce	294	<b>P</b>	
Cedrillo de Boquerón	70	Pacó	289
Cedro amarillo	118	Pategallina	45
Cedro de montaña	268	Pino romerón	304
Cedro negro	175	Piñón de oreja	132
Cedro rojo	273	Pisquín	114
Ceiba	248	<b>Q</b>	
Ceiba de tierra fría	263	Quimulá	338
Ceiba verde	258	<b>R</b>	
Coco cristal	212	Roble	156
Comino	186	Roble de tierra caliente	55
Culefierro	86	<b>S</b>	
<b>CH</b>		Samán	123
Chaquiro amargo	161	Symploco	323
<b>D</b>		<b>T</b>	
Diomate	36	Tiricio	94
Diomate de tierra fría	299	Tronador	104
Drago	99	<b>V</b>	
<b>G</b>		Volador	165
Gallinazo morado	237	<b>Y</b>	
Guasco	328	Yarumo Blanco	333
Guácimo colorado	253	Yolombo Blanco	309
Guayacán amarillo	50	<b>Z</b>	
Guayacán trébol	151	Zapatillo	128
<b>H</b>		Zurrumbo	81
Hojarasco	217		

## BIBLIOGRAFÍA

- Aceró D., L. E. 1985. Árboles de la zona cafetera colombiana. Banco Cafetero y Almadelco. S.e. Bogotá, Colombia. 100 p.
- Aceró D., L. E. 1997. Árboles y arbustos del paisaje andino. Corporación Autónoma Regional del Guavio – CORPOGUAVIO. 111 p.
- Albuquerque J.M. 1993. Identificação e Germinação de Sementes Amazonicas. Ministerio da educação e do desporto.
- Alzate C., N. 1987. La influencia del Guácharo (*Steatornis caripensis*) en la germinación de varias especies forestales y en la regeneración del Comino (*Aniba perutilis* Hemsley) en la región de Río Claro (Antioquia). Universidad Nacional de Colombia. Tesis. Medellín.
- ANAM. 2008. Anexo 5. Plantas amenazadas y endémicas de Panamá. Autoridad Nacional del Ambiente. 49 p.
- Anaya, F. J. y Vega, A. 1991. Propagación sexual del caimito (*Chrysophyllum cainito*) en el estado de Morelos, México. Revista Chapingo. 15:73-74p.
- Araujo N. y Esquerre I., G. 2004. Experiencias técnicas en promoción de especies en la conservación de cuencas hidrográficas en Mérida – Venezuela. En: Revista Forestal Latinoamericana No. 35. Págs. 63 - 66.
- Arguedas, M. 1997. Plagas de Semillas Forestales en América Central y el Caribe. Turrialba, C.R.: CATIE. Serie Técnica. Manual Técnico No. 25, 120 p.
- Arias D. y Sánchez J. 1995. Condiciones para la viverización de 23 especies maderables. En: Memorias Avances en la Producción de Semillas Forestales en América Latina. Memorias del Simposio. Managua, Nicaragua. Salazar R., Ed. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 397 p.
- Barreto A., G. y Herrera, J. D. 1990. *Juglans neotropica*. Ministerio de Agricultura, INDERENA, No.40, Bogotá, Colombia.
- Barrientos, J. S. y Martínez J. 1996. Calendario fenológico de algunas especies forestales en el Salvador. Boletín mejoramiento genético y semillas forestales No. 13, abril. Proyecto se semillas forestales (PROSEFOR), Programa de Investigación – CATIE- Turrialba.
- Bartholomäus, A. et al. 1990. El Manto de la Tierra, Flora de los Andes: Guía de 150 especies de la flora andina. Bogotá: Corporación Autónoma Regional de las cuencas de los ríos Bogotá, Ubaté y Suárez. Bogotá: CAR, 332 p.: il.
- Baskin, C.C. & Baskin, J.M. 2001. Seeds: Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination. Academic Press, 666 p.
- Caldas de Borrero, L. 1979. La flora ornamental tropical y el espacio urbano. Cali: Banco Popular. 459 p.: il.
- Calderón S., E. 2001. Listas Rojas Preliminares de Plantas Vasculares de Colombia, incluyendo orquídeas. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. [on-line].URL: [http://www.humboldt.org.co/conservacion/Listas\\_Preliminares.htm](http://www.humboldt.org.co/conservacion/Listas_Preliminares.htm).
- Calderón S., E.; Galeano, & N. García (eds.). 2002. Libro Rojo de Plantas Fanerógamas de Colombia. Volumen 1: Chrysobalanaceae, Dichapetalaceae y Lecythidaceae. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales – Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 220 p.
- Calzada, José. 1980. 143 Frutales Nativos. Universidad Nacional Agraria “La Molina” Lima, Perú. 140-141p.
- Cárdenas, L. & Salinas, N. R. (eds.) 2007. Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen 4. Especies maderables amenazadas: Primera parte. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI- Ministerior de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

- Castañeda, F. y Perea, A. 1982 Contribución al conocimiento morfológico de las estructuras florales de *Podocarpus montanus* (Willd) Iodd. Monografía. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 92 p.
- CATIE. 1994. Laurel *Cordia alliodora* (Ruiz y Pavón) Oken, especie de árbol de uso múltiple en América Central/Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Programa Manejo Integrado de Recursos Naturales.-Turrialba, C.R. (Serie Técnica. Informe técnico/ CATIE; No. 239). 52 p.
- China R. J.D. 2000. *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. En: Bioecología de Árboles Nativos y Exóticos de Puerto Rico y las Indias Occidentales. Francis, J.K.; Lowe, C.A., eds. Gen. Tech. Rep. IITF-15 Río Piedras, Puerto Rico. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio Forestal, Instituto Internacional de Dasonomía Tropical. 582 p.
- Chudnoff M. 1984. Tropical Timbers of the World. USDA Forest Service. Ag Handbook No. 607.
- Cintrón, B. 2000. *Cedrela odorata* L. En: Bioecología de Árboles Nativos y Exóticos de Puerto Rico y las Indias Occidentales. Francis, J.K.; Lowe, C.A., eds. Trabanino Salvador, Traductor. Gen. Tech. Rep. IITF-15 Río Piedras, Puerto Rico. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio Forestal, Instituto Internacional de Dasonomía Tropical. 582 p.
- Cogollo P., A.; Benitez R., D. Y Rincon H., H. 2001. Estudio Monográfico de 15 Especies Vegetales de la Jurisdicción de Corantioquia. Informe Final Contrato 2389 del 2000 (inédito). Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe – Corantioquia. Medellín, Colombia. 387 p. + Anexos.
- Cogollo P., A.; R. Carmona F.; & D. Benítez R. 2006. Desarrollo de un programa de conservación ex situ para tres grupos de especies de flora silvestre nativa de la jurisdicción de Corantioquia amenazadas en el territorio nacional. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Corantioquia, Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe. Medellín. 96 p.
- Cogollo P., A.; L. F. Giraldo G.; S. Mejía P.; C. Robles V. & D. Benítez R. 2008. Formulación de planes de uso y manejo de tres especies de plantas en peligro de extinción en el territorio nacional (*Cryosophila kalbreyeri*, *Sabal mauritiformis* y *Dipteryx oleifera*). Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Corantioquia, Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe. Medellín. 70 p.
- Cordero J. & Boshier D.H. 2003 (eds). Árboles de Centroamérica. Un manual para extensionistas. Oxford Forestry Institute (OFI, Oxford University, Oxford, UK) and Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE, Turrialba, Costa Rica).
- Corantioquia. 2007. Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR) 2007-2019. Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia. Medellín. 337 p.
- CORNARE. 1995. Manual de recolección, tratamiento y almacenaje de semillas forestales. 2da Edición Mejorada.
- David C., S. 2001. Monografía de *Licania cabreræ* Prance. (Chrysobalanaceae), En: Relatos de flora, Estudio Monográfico de 15 Especies Vegetales en Vía de Extinción en la Jurisdicción de Corantioquia, Tomo I Fundación Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe, 242 p.
- David C., S. 2001. Monografía de *Couepia platycalyx* Cuatr. (Chrysobalanaceae), En: Relatos de flora, Estudio Monográfico de 15 Especies Vegetales en Vía de Extinción en la Jurisdicción de Corantioquia, Tomo I Fundación Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe, 242 p.
- Del Valle A., J.I. Introducción a la Dendrología de Colombia. 1972. Departamento de Ciencias; Forestales; Facultad de Ciencias Agropecuarias; Universidad Nacional de Colombia. Centro de Publicaciones. Medellín, Colombia. 351 p.: il.
- Detienne, P. & P. Jacquet. 1983. Atlas d'identification des bois de l'amazonie et des regions voisines. Centre Technique Forestier Tropical, Nogents/Marne. 640 pp.
- Diez G., M. C. y Moreno H., Flavio. 1998. Morfología de semillas y plántulas de árboles de los bosques húmedos tropicales del suroriente de Antioquia, Colombia (I parte). En: Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín. Vol. 51, No. 2. p. 9-50.
- Echeverri P., C.A. y González P., F.J. 1999. Imprimación osmótica de semillas de pino romerón *Retrophyllum rospigliosii* (Pilg.) C.N. Page. Medellín. 80 p. Tesis (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias.

- Echeverry G., A. 2003. Compendio de 151 especies de flora nativa de uso tradicional o potencial en el área de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, Corantioquia, 237 P.
- ESNACIFOR. 1998. Especies maderables no tradicionales del bosque húmedo tropical de Honduras. ESNACIFOR, OIMT, Lancetilla, Tela, Honduras. 49p.
- Esteva, F.O. 1969. Árboles ornamentales y otras plantas del trópico (Venezuela). Caracas, Venezuela: Ediciones Armitaño. 368 p.
- Estrada *et al.* Evaluación y categorización del estado de conservación de plantas en Costa Rica. 2005. [http://www.sirefor.go.cr/Documentos/Bosques/Estrada\\_2005\\_Estado\\_Conservacion\\_plantas\\_CR.pdf](http://www.sirefor.go.cr/Documentos/Bosques/Estrada_2005_Estado_Conservacion_plantas_CR.pdf)
- Flores, M. E. y Benavides, C. E. 1990. Germinación y morfología de la plántula de *Hymenaea courbaril* L. (Caesalpinaceae). *Rev. Biol. Trop.*, 38 (1): 91-98.
- Fournier, L.A. 2002. *Platymiscium pinnatum* (Jacq.) Dugand. En: Tropical Tree Seed Manual. J.A. Vozzo, ed. United States Department of Agriculture Forest Service. 899 p.
- Francis K., F. 1990. *Hymenaea courbaril* (L), Algarrobo, locust. SO-ITF-SM-27. January.
- Francis K., F. 1999. Especies Forestales para Plantar en Áreas Forestales, Rurales y Urbanas de Puerto Rico. United States Department of Agriculture, Forest Service. General Technical Report IITF-13.
- Francis K., F. 2000. *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb. En: Bioecología de Árboles Nativos y Exóticos de Puerto Rico y las Indias Occidentales. Francis, J.K.; Lowe, C.A., eds. Trabanino Salvador, Traductor. Gen. Tech. Rep. IITF-15 Río Piedras, Puerto Rico. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio Forestal, Instituto Internacional de Dasonomía Tropical. 582 p.
- Francis, J.K. 2000. *Hymenaea courbaril* L. En: Bioecología de Árboles Nativos y Exóticos de Puerto Rico y las Indias Occidentales. Francis, J.K.; Lowe, C.A., eds. Trabanino Salvador, Traductor. Gen. Tech. Rep. IITF-15 Río Piedras, Puerto Rico. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio Forestal, Instituto Internacional de Dasonomía Tropical. 582 p.
- García, G. G. 1988. Sapotáceas: Cultivos promisorios. Seminario. Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia. 27-38p.
- García. N. (ed). 2007. Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 5: Las magnoliáceas, las miristicáceas y las podocarpaceas. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Alexander von Humboldt – Corantioquia – Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe de Medellín – Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 236 p.
- Geilfus, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor: manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2 Guía de especies. CATIE/ENDA Caribe. Turrialba, Costa Rica. 778 pp.
- Gentry, A. H. 1993. A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru), with supplementary notes on herbaceous taxa. Conservation International, Department of Conservation Biology. Washington, DC. USA. 895 p.
- Gobernación de Antioquia, Departamento Administrativo del Medio Ambiente, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Corantioquia, CORNARE & Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe. 2005. Rstrategia para la conservación de plantas amenazadas en el departamento de Antioquia. Medellín-Colombia. 60 p.
- Gómez R., M.L. 2010. Fenología reproductiva de especies forestales nativas presentes en la jurisdicción de Corantioquia, un paso hacia su conservación. Volumen I. Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, Corantioquia. Medellín, 228 p. il., fotos a color.
- Gómez R., M.L. 2011. Fenología reproductiva de especies forestales nativas presentes en la jurisdicción de Corantioquia, un paso hacia su conservación. Volumen II. Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, Corantioquia. Medellín, 132 p. il., fotos a color.
- González J., E. 1991. Recolección y germinación de semillas de 26 especies arbóreas del bosque húmedo tropical En: *Rev. Biol. Trop.*, 39 (1): 47-51.
- Gordon, A. G. 1973. The rate of germination. P. 391-410 En: Heydecker W. Seed Ecology. Bester Norths, London. Citado por ECHEVERRI P., C.A. y GONZÁLEZ P., F.J. 1999. Imprimación osmótica de semillas de

- pino romerón *Retrophyllum rospigliosii* (Pilg.) C.N. Page. Medellín. 80 p. Tesis (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Guevara M., G. 1988. Experiencias colombianas con cedro (*Cedrela odorata* L). Serie Documentación CONIF No. 12.
- Hernández C.J., 1997. Síntesis de los Biomas de Colombia. En: Memorias del seminario "Biodiversidad y Manejo de Fauna Silvestre". Proyecto de capacitación para profesionales del sector ambiental. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES. Bogotá. 77 p.
- Hernández C., J. & Sánchez P. 1992. Biomas Terrestres de Colombia. En: La Diversidad Biológica de Iberoamérica I. Gonzalo Halffter Compilador. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Instituto de Ecología, Xalapa, México. 388 p.
- Holdridge L., R. 1979. Ecología Basada en Zonas de Vida. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. San José, Costa Rica. 216 p.
- Hunter, K.L. 1998. *Pithecellobium saman* (Roxb.) Benth. En: Árboles Útiles de la Región Tropical de América del Norte. Burns, R.M.; Mosquera, M.S.; Whitmore, J.L., eds. Comisión Forestal de América del Norte. Publicación No. 3. Washington, DC, EEUU. 291 p.
- IDEAM, 2001. El Medio Ambiente en Colombia. Bogotá. 543 p.
- IDEAM, IGAG, IAvH, Invenmar, I. Sinchi e IIAP. 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andréis e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C., 276 p. + 37 hojas cartográficas.
- IGAG. 2007. Levantamiento semidetallado de las coberturas terrestres. Departamento de Antioquia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, Gobernación de Antioquia. Imprenta Nacional de Colombia. 250 p. ils. Mapas a color, 2 CD-ROOM.
- INDERENA. 1993. Veinte años de investigación forestal: Resultados. Bogotá : PAFC y PLANIF, 105 p.
- Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander von Humboldt (IAvH). 1998. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad. Colombia 1997. Tomo 1 Diversidad Biológica. Chávez, M.E. & N. Arango. Eds. Santafé de Bogotá: Instituto Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente. 536 p.
- Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe. 2008. Hacia un protocolo para el establecimiento y manejo de la especie almendro (*Dipteryx oleifera*) bajo sistemas agroforestales en el Bajo Cauca Antioqueño. Corantioquia, Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe. Medellín. 58 p + anexos.
- Jiménez S., H. 1970. Los árboles más importantes de la Serranía de San Lucas, Colombia; Manual de identificación en el campo. Bogotá: INDERENA. Estudio de preinversión para el desarrollo forestal en los valles del Magdalena y Sinú. FAO – INDERENA – UNDP, 240 p.: il.
- Jiménez, Q. 1986. El ron-ron (*Astronium graveolens* Jacq.). Biocenosis 3(2):14-16.
- Jiménez, Q. 1999. Árboles maderables en peligro de extinción en Costa Rica. II edición. Instituto Nacional de Biodiversidad. 163 p.
- Lamprecht, H. y Liscano, C. 1957. Estudios sobre la germinación del *Podocarpus rospigliosii* Pilger y su desarrollo en la juventud. Mérida, Venezuela: Instituto Forestal Latinoamericano de Investigación y Capacitación; p. 41-72.
- Lastra, J.A. y Rubio, J. Y. Revisión de literatura sobre el abarco Cariniana pyriformis Miers. José Anatolio Lastra y Jorge Yoria Rubio. Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables, INDERENA. Nota técnica N° 16. (Sin fecha)
- León H., W. 2003. Maderas de Venezuela: *Astronium graveolens*. <http://www.forest.ula.ve/acguanacaste.ac.cr>
- Liegel, L.H. 2000. *Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire. En: Bioecología de Árboles Nativos y Exóticos de Puerto Rico y las Indias Occidentales. Francis, J.K.; Lowe, C.A., eds. Trabanino Salvador, Traductor. Gen. Tech. Rep. IITF-15 Río Piedras, Puerto Rico. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio Forestal, Instituto Internacional de Dasonomía Tropical. 582 p.

- Liogier, A.H. 1978. Árboles dominicanos: Vol II. Santo Domingo: Editora Alfa y Omega. 220 p.
- Little JR, E. Wadsworth, F. H. y Marrero, J. 1967. Árboles comunes de Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Puerto Rico: Editorial UPR. 827 p.: il.
- López, J. & Piedrahita, E. Tratamientos pregerminativos aplicados a la semilla de cedro negro (*Juglans neotropica*) para reducir su periodo de germinación. En: Segundo simposio sobre avances en la producción de semillas forestales en América Latina. Santo Domingo, República Dominicana 18 – 22 de octubre, 1999. CATIE. P. 191 – 199.
- Lozano Contreras, Gustavo. Flora de Colombia, Magnoliaceae. Bogotá : Polidoro Pinto, Universidad Nacional de Colombia - COLCIENCIAS, 1983. v.1, 120p. ISSN 0120-4351.
- Mahecha V., G.; Echeverri R., R. 1983. Árboles del Valle del Cauca. Bogotá: Arco. 208 p.: il.
- Mahecha V., G.; Echeverri R., R. 1983. Árboles del Valle del Cauca. Bogotá: Arco. 208 p.: il.
- Marín V., A. 1998. Ecología y silvicultura de las Podocarpaceas andinas de Colombia. Cali: Smurfit Cartón de Colombia. 143 p.
- Martin , G.C.; *et al.* 1969. Changes in endogenous growth substances in the embryos of *Juglans regia* during stratification. Jour. Am. Soc. Hort. Sci.: 13 – 17.
- Masís, A., Espinoza, R., Chavarría, F., Guadamuz, A. y Pérez, D. 2000. Species Page de *Astronium graveolens* (Anacardiaceae), 10 mayo. Species Home Pages, Area de Conservación Guanacaste, Costa Rica. <http://www.acguanacaste.ac.cr>
- Medina C., C. & M. Lobo A. 2004. Colecta, conservación y caracterización de diversas poblaciones de *Vaccinium meridionale* (mortiño), presentes en los bosques altoandinos de la jurisdicción de Corantioquia para promover su utilización sostenible. I Fase. Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria- CORPOICA- Rionegro. 32 p.
- Medina C., C. & M. Lobo A. 2004. Colecta, conservación y caracterización de diversas poblaciones de *Vaccinium meridionale* (mortiño), presentes en los bosques altoandinos de la jurisdicción de Corantioquia para promover su utilización sostenible. II Fase. Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria- CORPOICA- Rionegro. 67 p.
- Medina C., C. & M. Lobo A. 2007. El mortiño, planta importante en los ecosistemas altoandinos, con potencial de desarrollo como alternativa productiva. Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria- CORPOICA- Rionegro. 32 p.
- Méndez, J. M. y Soihet, C. 1997. Nota Técnica sobre Manejo de Semillas Forestales N° 21, *Swietenia macrophylla* King. CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- Mesa P., L.I. 1996. Propiedades fisiológicas de las semillas de Pino Colombiano (*Retrophyllum rospigliosii*), especie nativa de clima frío. Medellín. Tesis (Bióloga). Universidad de Antioquia. Departamento de Biología.
- Mesén, F.; Hersame R. 1996. Optimización de condiciones ambientales para la germinación de cedro (*Cedrela odorata* L.) y ciprés (*Cupressus lusitanica* Mill.). Boletín Mejoramiento Genético y Semillas Forestales No. 15, PROSEFOR-CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Missouri Botanical Garden's VAST (VAScular Trópicos). <http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html>. Pagina consultada en mayo de 2006.
- Mora O., L.E. 1984. La situación de los bosques nativos de Colombia y resultados preliminares de experimentos sobre cultivo de plantas autóctonas ornamentales en el Jardín Botánico José Celestino Mutis. En: Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Bogotá; p. 71-100.
- Morales L. Y Varón T. 2006. Árboles Ornamentales en el Valle de Aburrá, Elementos de Manejo, ISBN 958-33-8759-2, 339 p.
- Mozo M., T. 1976. Algunas especies aptas para la reforestación en Colombia. Bogotá: INCORA. 297 p.: il.
- Múnera L., A. 1998. El Comino. Especies vegetales promisorias. Seminario regional. Universidad Nacional. Sede Medellín. Facultad de ciencias agropecuarias.

- Muñoz H., J. y Luna C., C. 1999. Guía para el cultivo, aprovechamiento y conservación del laurel de cera (*Myrica pubecens* H.&.B. ex Willdenow). Convenio Andrés Bello. Serie Ciencia y Tecnología, No 73, Santafé de Bogotá, 48 p. ISBN 958-9089-52-6.
- Nieto V.M. and Rodriguez J. 2002. *Podocarpus montanus* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Lodd. En: Tropical Tree Seed Manual. VOZZO J.A., editor. United States Department of Agriculture Forest Service.
- OIMT & ESNACIFOR. (sin fecha). Ciruelillo (*Astronium graveolens* Jacq) Colección de Maderas Tropicales de Honduras, ficha técnica No. 7.
- Ospina P., C.M. y Villa A., D. 1994. Manejo y conservación del árbol urbano. Tesis (Ingeniería Forestal). Universidad nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Medellín, Colombia. 450 p. : il.
- Parent, G.; Cadena G., E. 1989. Guía de Reforestación. Corporación de Defensa de la Meseta de Bucaramanga – CDMB- Agencia canadiense para el desarrollo internacional- ACIDI. Bucaramanga. 214 p.
- Pennington, T.D. y Sarukhan, J. 1986. Manual para la identificación de los principales árboles tropicales de México. México: INIF/FAO. 413 p.: il.
- Perea C. M.O. et al. 2003. Un ensayo germinativo del algarrobo (*Hymenaea oblongifolia* Huber) y notas etnobotánicas sobre la especie, en el municipio de Quibdó – Chocó, Colombia. En: Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó D.L.C. No. 18. pp. 22-25.
- PROCYMAF. 2003. *Gyrocarpus americanus* Espejo. Especies con usos no maderables en bosques tropicales y Subtropicales. [http://www.semarnat.gob.mx/pfnm2/fichas/gyrocarpus\\_mocinnoi.htm](http://www.semarnat.gob.mx/pfnm2/fichas/gyrocarpus_mocinnoi.htm).
- Restrepo R., S.M. 2001. Monografía de *Euplassa duquei* Killip & Cuatr. (Proteaceae), En: Relatos de flora, Estudio Monográfico de 15 Especies Vegetales en Vía de Extinción en la Jurisdicción de Corantioquia, Tomo II Fundación Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe.
- Rincón H. H.D. 2001. Monografía de *Talauma hernandezii* G. Lozano-c. (magnoliaceae) En: Relatos de flora - Estudio Monográfico De 15 Especies Vegetales en Vía de Extinción en La Jurisdicción de Corantioquia. Informe final. Fundación Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe - Corantioquia.
- Roa, R., H.Y. 2004. Estrategia de conservación y propagación para las poblaciones de tres especies endémicas y en peligro de extinción en la jurisdicción de Corantioquia. Andean Geological Services Ltda. 171 p.
- Rojas, F.; Torres, G., Arnáez, E. y Moreira, J. 1993. Ciprecillo. Especies forestales tropicales. ITCR. (Cartago, Costa Rica) No. 9. 4p.
- Salazar R. & Joker D. 2000. *Astronium graveolens* Jacq. Seed Leaflet No. 32 CATIE, Costa Rica.
- Sánchez S., O.; Hernández Z., C. 2004. Estudio morfológico de plántulas de la familia Bombacaceae en Quintana Roo, México. Foresta Veracruzana 6 (2):1-6.
- Sautu A. 2002. Cultivo de árboles nativos de Panamá, Tronador – Hura crepitans L., No. 6.
- Schmidt L. 2000. Guide to handling of tropical and subtropical forest seed. Danida Forest Seed Centre. Denmark, 511 p.
- Skolmen, R.G. 2000. *Samanea saman* (Jacq.) Merr. En: Bioecología de Árboles Nativos y Exóticos de Puerto Rico y las Indias Occidentales. Francis, J.K.; Lowe, C.A., eds. Trabanino Salvador, Traductor. Gen. Tech. Rep. IITF-15 Río Piedras, Puerto Rico. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio Forestal, Instituto Internacional de Dasonomía Tropical. 582 p.
- Soihet, C.; Mendez, J. M. 2000. Manejo de Semillas de 100 Especies Forestales de América Latina / Rodolfo Salazar, Coord. Tecn. Turrialba, Costa Rica: CATIE. Proyecto de Semillas Forestales; Danida Forest Seed Centre; 204 p.
- Toro M., J.L. 2009. Estado del conocimiento de la flora silvestre en la jurisdicción de Corantioquia. Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, Corantioquia. Medellín. 432 p. il., fotos a color.
- Toro M., J. L. 2000. Árboles y arbustos del Parque Regional Arví. Corantioquia. Primera Edición. Medellín, Colombia. 282 p.: il. ISBN 958-96639-3-1.
- Torres R., J.H. 1983. Contribución al conocimiento de las plantas tánicas registradas en Colombia. Universidad Nacional de Colombia – Conciencias. 175 p.



- Triviño D., T.; De Acosta, R.S. y Castillo, A. 1990. Mejoramiento de semillas y fuentes semilleras en Colombia. Proyecto Cooperativo: CONIF – INDERENA – CIID. Serie de Documentación N° 19. Bogotá, Colombia. 87 p.
- Triviño D.; De Acosta R. y Castillo A. 1990. Técnicas de manejo de semillas para algunas especies forestales neotropicales en Colombia. Mejoramiento de semillas y fuentes semilleras en Colombia – Proyecto Cooperativo: CONIF-INDERENA-CIID. Serie de Documentación No. 19, Bogotá, Colombia. 91 p.
- Trujillo N., E. 1986. Manual general sobre uso de semillas forestales. Bogotá, Colombia: Ministerio de Agricultura, INDERENA, Subgerencia de Bosques y Aguas, División de Fomento Forestal. 55 p.
- Trujillo, E. 1995. Manejo de Semillas Forestales, Guía Técnica para el Extensionista Forestal. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 48 p.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza- UICN- 2012. The IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org/amazing-species>.
- Universidad Nacional De Colombia - CORNARE. 1996. Estudio fenológico y de propagación de 10 especies arbóreas de los bosques tropicales del suroriente de Antioquia con fines de conservación. Convenio Inter-administrativo Cornare – Universidad Nacional. Proyecto Bosques Tropicales del Suroriente Antioqueño. 131 p.
- Vargas, W.G. 2002. Guía Ilustrada de las Plantas de las Montañas del Quindío y los Andes Centrales. Universidad de Caldas: Centro Editorial. Primera Edición. Manizales, Colombia. 814 p.: il
- Varón P., T. y Morales S., L. 1998. Árboles del Valle de Aburrá. Medellín, Editorial Colina. 108 p.: il.
- Varón P., T.; Morales S., L. y Londoño F., J. A. 2002. Árboles Urbanos. Las especies más comunes descritas e ilustradas. Primera Edición. Especial impresores. Medellín, Colombia. ISBN: 958-33-3986-5. 143 p.: il.
- Vásquez C., A.M. y Ramírez A., A.M. 2005. Maderas Comerciales en el Valle de Aburrá. Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Subdirección Ambiental. ISBN: 958-33-8519-0. 246 p.
- Velásquez R., C. y Serna G., M. 2005. Magnoliáceas de Antioquia. Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe – Corantioquia. Primera Edición. Medellín, Colombia. 32 p. : il.
- Watson, L., and Dallwitz, M.J. (1992 onwards). "The Families of Flowering Plants: Descriptions, Illustrations, Identification, and Information Retrieval." Version 28th May 1999. <http://biodiversity.uno.edu/delta/>.
- Weaver, P. L. 2000. *Buchenavia tetraphylla* (Aubl.) R. Howard. En: Bioecología de Árboles Nativos y Exóticos de Puerto Rico y las Indias Occidentales. Francis, J.K.; Lowe, C.A., eds. Trabanino Salvador, Traductor. Gen. Tech. Rep. IITF-15 Río Piedras, Puerto Rico. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio Forestal, Instituto Internacional de Dasonomía Tropical. 582 p.
- Willan, R. L. 1991. Guía para la manipulación de semillas forestales con especial referencia a los trópicos. Danida Forest Seed. FAO. Roma. 502 p.
- World Conservation Monitoring Centre 1998. *Swietenia macrophylla*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 14 November 2012.



SESENTA Y DOS ESPECIES ARBÓREAS NATIVAS PARA CONSERVAR Y PROPAGAR  
MEDELLÍN • COLOMBIA • AÑO 2013





**CORANTIOQUIA**

Carrera 65 No. 44A - 32  
Medellín, Colombia  
PBX + 57 (4) 4938888  
[www.Corantioquia.gov.co](http://www.Corantioquia.gov.co)