



PARQUES NACIONALES  
NATURALES DE COLOMBIA

# Experiencias de propagación de especies vegetales nativas en los viveros de Parques Nacionales Naturales de Colombia

## Serie 1





Foto portada: Frailejón (*Espeletia* sp.)  
Santuario de Fauna y Flora Guanentá - Alto Río Fonce  
Foto: Juan Sebastián Silva Cáceres

Esta página: Árboles de corcho en el SFF El Corchal "El Mono Hernández"  
Foto: Rodrigo Durán Bahamón



**PARQUES NACIONALES  
NATURALES DE COLOMBIA**

# Experiencias de propagación de especies vegetales nativas en los viveros de Parques Nacionales Naturales de Colombia

## Serie 1





## Experiencias de propagación de especies vegetales nativas en los viveros de Parques Nacionales Naturales de Colombia

### Serie 1

Equipo de trabajo del  
**Parque Nacional Natural Serranía de los Yariguíes:**  
Cogollo Calderón A.M., Quiroga Nova J.D., Rodríguez I.C.,  
Fuentes J.I.

Equipo de trabajo del  
**Parque Nacional Natural El Cocuy:**  
Camacho Blanco M.D., Carvajal Duarte J.R., González  
Borrero C.O., Mora Rodríguez E.A.

Equipo de trabajo de  
**Vía Parque Isla de Salamanca:**  
Gutiérrez O. de la Cruz., Añez R.J., Romero Murcia J.E.,  
Vásquez Peinado A.J.

Equipo de trabajo del  
**Área Natural Única Los Estoraques:**  
Peñaranda R.F., Durán L. M., Cogollo Calderón A., Parada  
Peñaloza D.A., Leal Molina C.A.

Equipo de trabajo del  
**Parque Nacional Natural Pisba:**  
Arce Lozano R.E., Castro D., Cely A. P., Romero L.,  
Carvajal M., Niño I.

Equipo de trabajo del  
**Santuario de Flora y Fauna Iguaque:**  
Quiroga Nova J.D.

Equipo de trabajo del  
**Santuario de Flora y Fauna El Corchal  
"El Mono Hernández":**  
Latorre Castellanos H.F. Rada Campillo Y., Monterroza  
Salazar D.J.

### **Comité editorial**

Luisz Olmedo Martínez Zamora  
Director general  
Parques Nacionales Naturales de Colombia

Martha Cecilia Díaz Leguizamón  
Subdirectora de Gestión y Manejo de Áreas  
Protegidas

César Delgado  
Coordinador Grupo de Planeación y Manejo  
de Áreas Protegidas

Emiliana Pino Torres  
Directora Territorial Andes Nororientales

Carlos César Vidal Pastrana  
Director Territorial Caribe

Harold Moreno Valderrama  
Jefe Parque Nacional Natural  
Serranía de los Yariguíes

Verónica María Velasco Salcedo  
Jefe Parque Nacional Natural El Cocuy

Carlos César Vidal Pastrana  
Jefe Vía Parque Isla Salamanca

César Aliro Leal  
Jefe Área Natural Única Los Estoraques

Carlos Arturo Lora Gómez  
Jefe Parque Nacional Natural Pisba

Luz Adriana Malaver  
Jefe Santuario de Flora y Fauna Iguaque

María Teresa Sierra  
Jefe Santuario de Flora y Fauna El Corchal  
“El Mono Hernández”

### **Equipo técnico Grupo de Planeación y Manejo**

Johanna María Puentes Aguilar  
Sandra Milena Aya Rojas  
Andrés Felipe Oyola Vergel  
Julia Helena Herrera Rivera  
Johanna Esperanza Romero Murcia

### **Revisión técnica / académica**

Johanna Esperanza Romero Murcia  
Johanna María Puentes Aguilar  
Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas  
Protegidas  
Grupo Planeación y Manejo  
Línea Temática de Restauración Ecológica

### **Seguimiento editorial**

Andrés Castillo Brieva  
Grupo de Comunicaciones y Educación  
Ambiental

### **Fotografías**

Archivo Parques Nacionales Naturales de  
Colombia

### **Diseño gráfico y diagramación**

Rodrigo Durán Bahamón  
Subdirección de Gestión y Manejo de  
Áreas Protegidas

### **Citación sugerida**

Cogollo Calderón, A. M., Quiroga Nova, J. D.,  
Rodríguez, I. C., Fuentes, J. I., Camacho Blanco,  
M. D., Carvajal Duarte, J. R., González Borrero,  
C. O., Mora Rodríguez, E. A., Gutiérrez, O. C.,  
Añez, R. J., Romero Murcia, J. E., Vásquez  
Peinado, A. J., Peñaranda, R. F., Durán, L. M.,  
Cogollo Calderón, A., Parada Peñaloza, D. A.,  
Leal Molina, C. A., Arce Lozano, R. E., Castro, D.,  
Monterroza Salazar, D. J. Puentes, J; Espejo C.  
(2024). *Experiencias de propagación de especies  
vegetales nativas en los viveros de Parques  
Nacionales Naturales de Colombia (Serie 1).*  
Parques Nacionales Naturales de Colombia.  
ISSN: XXXXXXXXXX





Frailejones en el SFF Iguaque  
Foto: Rodrigo Durán Bahamón



## Contenido

Agradecimientos .....	7
Presentación.....	9
Introducción .....	10
Listado de especies trabajadas .....	14
Especies altoandinas y de páramo .....	21
Especies de bosque húmedo .....	53
Especies de bosque seco.....	77
Especies de manglar.....	99
Glosario.....	116
Siglas.....	120
Bibliografía .....	122





Vivero en el SFF Ciénaga de Santa Marta  
Foto: David Moreno

# Agradecimientos

La presente publicación es el resultado del esfuerzo conjunto realizado por los operarios, técnicos y profesionales que trabajan en los viveros de las áreas protegidas del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Agradecemos muy especialmente a las personas de la comunidad que aportan constantemente a la construcción de estos procesos de identificación de fuentes semilleras y recolección de semillas, así como en las múltiples acciones que día a día se realizan en los viveros. También agradecemos a los aliados en territorio como lo son las instituciones educativas, consejos comunitarios, corporaciones autónomas regionales, el Ejército Nacional de Colombia, distintas organizaciones no gubernamentales (ONG) y empresas privadas como Isagen y Colgate, que son socios importantes para sacar adelante los procesos de propagación y producción de material vegetal de especies nativas, amenazadas y/o endémicas, como una visión de apoyar la conservación y recuperación de áreas degradadas por diferentes escenarios de disturbio.

A los jefes de las áreas protegidas, que velan día a día para administrar y manejar las áreas a cargo de Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNNC), por transmitir y proyectar la necesidad e importancia de los procesos de restauración, recuperación, rehabilitación y el mantenimiento de sistemas sostenibles como una estrategia para salvaguardar y conservar la diversidad de especies vegetales, que en muchas ocasiones son endémicas o que tienen presencia solo dentro de las áreas protegidas.

Al personal de las direcciones territoriales y de nivel central, que también ha apoyado e impulsado tan importante proceso y a todas las personas que aportaron una semilla que hoy será cosechada y que permitirá que se expanda la naturaleza a través de procesos de restauración ecológica.





Bosques de selva húmeda tropical  
Foto: Rodrigo Durán Bahamón

# Presentación

Colombia, aunque con una gran biodiversidad y extensas áreas naturales, no se salva de la transformación de sus ecosistemas. Lamentablemente, la tasa de pérdida de tales ecosistemas es alarmante en las últimas décadas, y los esfuerzos de restauración y uso sostenible no avanzan al mismo ritmo.

Al respecto, PNNC, que tiene como misionalidad administrar y manejar las áreas a cargo de Parques Nacionales Naturales y coordinar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) de Colombia, promoviendo la participación de diversos actores, con el propósito de conservar la diversidad biológica y cultural del país, contribuyendo al desarrollo sostenible y a un medio ambiente sano, ha venido trabajando fuertemente durante los últimos dieciocho años en la implementación de acciones de restauración ecológica dentro de las áreas protegidas y las áreas con función amortiguadora como aporte a la recuperación de las áreas que enfrentan presiones como la ganadería, agricultura no sostenible, deforestación, turismo no controlado, especies invasoras e incendios, entre otras.

Conscientes de la necesidad de recuperar los ecosistemas, se desarrollan acciones para propagar especies vegetales promoviendo el fortalecimiento de los viveros de la entidad y el apoyo de las entidades con las que se trabaja en los territorios. Es por esto que esta publicación documenta las experiencias de propagación de algunas especies vegetales nativas que se conservan en las áreas protegidas y nace como un aporte divulgativo del conocimiento desde el componente técnico para apoyar la implementación de los procesos de restauración, rehabilitación, recuperación y sistemas sostenibles para la conservación.

Se pretende que sea un referente para que viveros comunitarios, privados, en asocio con la autoridad ambiental y la academia se animen a generar información, propagar y ayudar a conservar las especies nativas y en especial las que tienen algún grado de amenaza.

Marta Cecilia Díaz Leguizamón  
Subdirectora de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas





## Introducción

Las áreas protegidas son esenciales para la conservación de la biodiversidad, son la piedra angular de prácticamente todas las estrategias nacionales e internacionales de conservación, están destinadas a mantener ecosistemas naturales, actuar como refugios para las especies y mantener procesos ecológicos incapaces de sobrevivir en los entornos terrestres y marítimos con un mayor nivel de intervención (Dudley, 2008).

PNNC administra 65 áreas protegidas por delegación, de las cuales 61 hacen parte del Sistema de Parques Nacionales Naturales. Este sistema abarca un total de 23.216.617,23 hectáreas (marinas y terrestres), y si bien las áreas del Sistema de Parques Nacionales tienen un muy buen estado de conservación, existen presiones relacionadas al uso agropecuario, la tala selectiva, quemas e incendios, especies exóticas e invasoras, minería y turismo desordenado, entre otros aspectos, algo que cambia las coberturas naturales de los ecosistemas presentes. Las presiones analizadas para el año 2023 indican unos cambios de coberturas sobre 422.569,29 hectáreas (ha) (PNNC 2024), razón por la cual se requiere la implementación de acciones de restauración ecológica con la participación de múltiples actores sociales e institucionales. Es por ello que PNNC ha venido implementando acciones de restauración ecológica desde el 2006, logrando un total de 79.253 ha en páramo, bosque altoandino, bosque andino, bosque humedo, bosque seco, bosques de galería, sabana, manglar y coral.

La restauración ecológica es el “Proceso de asistir la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido” (SER, 2004); para PNNC, es una respuesta de manejo encaminada a iniciar, orientar o acelerar la recuperación de la estructura, composición, función de un ecosistema o valor objeto de conservación que ha sido degradado, esto con el fin de mantener o mejorar la integridad ecológica de un área protegida (Society For Ecological Restoration International & Policy



Working Group, 2004; Puentes et al., 2018). Además, es una estrategia de transformación territorial que armoniza la justicia social y la justicia ambiental, y que incluye la participación activa de las comunidades locales como campesinos y grupos étnicos, reconociendo sus conocimientos ancestrales y su papel central en la conservación de los ecosistemas. Por su parte, la restauración aborda múltiples escalas de la biodiversidad como las poblaciones, comunidades, ecosistemas y paisajes, donde se busca generar conexiones vitales más allá de las áreas protegidas y con múltiples actores y escenarios sociales que permitan expandir la naturaleza.

Como parte del desarrollo de los procesos de restauración ecológica, PNNC ha desarrollado ejercicios de propagación de material vegetal que se iniciaron en el PNN El Cocuy, producto de la inquietud que tenían los operarios del parque relacionada con las necesidades de reproducir especies de páramo que eran extraídas con fines medicinales y artesanales; es así como se crea el Centro Experimental para la Alta Montaña Ecuatorial (Cepame) en el año 2002 y se muestran los primeros resultados de la propagación en el marco del II Congreso Mundial de Páramos (Muñoz-Blanco 2002: Arjona et al., 2002), posteriormente, se avanzó en el PNN Los Nevados, experiencia referenciada en el marco del I Congreso Colombiano de Restauración Ecológica y el II Simposio Nacional de Experiencias de Restauración Ecológica (Loterio et al., 2011).

Así mismo, otras áreas protegidas del año 2010 al 2020 continuaron avanzando en el conocimiento acerca de la reproducción de especies para proyectos de restauración ecológica, como por ejemplo, PNN Tamá, PNN Catatumbo, PNN Pisba, SFF Iguaque, ANU Los Estoraques, SFF Guanentá Alto Río Fonce, PNN Serranía de los Yariguíes, PNN Chingaza, PNN Cordillera de Los Picachos, PNN Sierra de la Macarena, PNN Selva de Florencia, PNN Sierra Nevada de Santa Marta, PNN Las Orquídeas, PNN Nevado del Huila y SF Plantas Medicinales Orito Ingi Ande.

Desde el 2020 a la fecha, se han ido sumando iniciativas en diferentes ecosistemas, no sólo en páramos y bosques altoandinos, sino también en manglares, bosques secos, bosques húmedos y sabanas; ecosistemas presentes en las siguientes áreas protegidas: Vía Parque Isla de Salamanca, SFF El Corchal "El Mono Hernández", PNN Macuira, SFF Ciénaga Grande de Santa Marta, PNN Bahía Portete - Kaurrel, PNN Old Providence Mc Bean Lagoon, SFF Los Colorados, SFF Los Flamencos, PNN Tinigua, DNMI Cinaruco, PNN Los Farallones de Cali, PNN Las Herosas, PNN Sanquianga, DNMI Cabo Manglares, Bajo Mira y Frontera, PNN Tatamá, PNN Sumapaz, PNN Puracé, PNN Paramillo y PNN Amacayacu.



PNNC, a la fecha, apoya 62 viveros, de los cuales 30 son manejados directamente por la institución, los otros 32 viveros se administran en asocio con corporaciones autónomas, instituciones educativas y comunidades locales, presentes principalmente en el territorio colindante de las áreas protegidas (Mapa 1), que, debido a las distancias y la logística, en la mayoría de los casos funcionan de manera temporal mientras se desarrolla la intervención en un área determinada.

Con las comunidades locales se han promovido acuerdos de conservación, donde se ha fomentado y capacitado en el manejo de los viveros, ya que estos pueden aportar en cambios de prácticas no sostenibles hacia acciones dirigidas a la restauración con bienestar, por cuanto pueden permitir la generación de ingresos en torno a los procesos de propagación de material vegetal, promoviendo también los procesos asociados al registro ante el ICA.

En los viveros, PNNC propaga alrededor de 338 especies vegetales, entre las que se tienen varias catalogadas como amenazadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), entre estas se resaltan las siguientes:

En Peligro Crítico (CR): *Polylepis quadrijuga* (coloradito); En Peligro (EN):

*Colombobalanus excelsa* (roble blanco), *Cordia cylindrotachya* (salvio), *Bulnesia arborea* (guayacán bola), *Guaiacum officinale* (guayacán extranjero), *Handroanthus serratifolius* (guayacán amarillo), *Espeletia miradorensis* (frailejón del mirador);

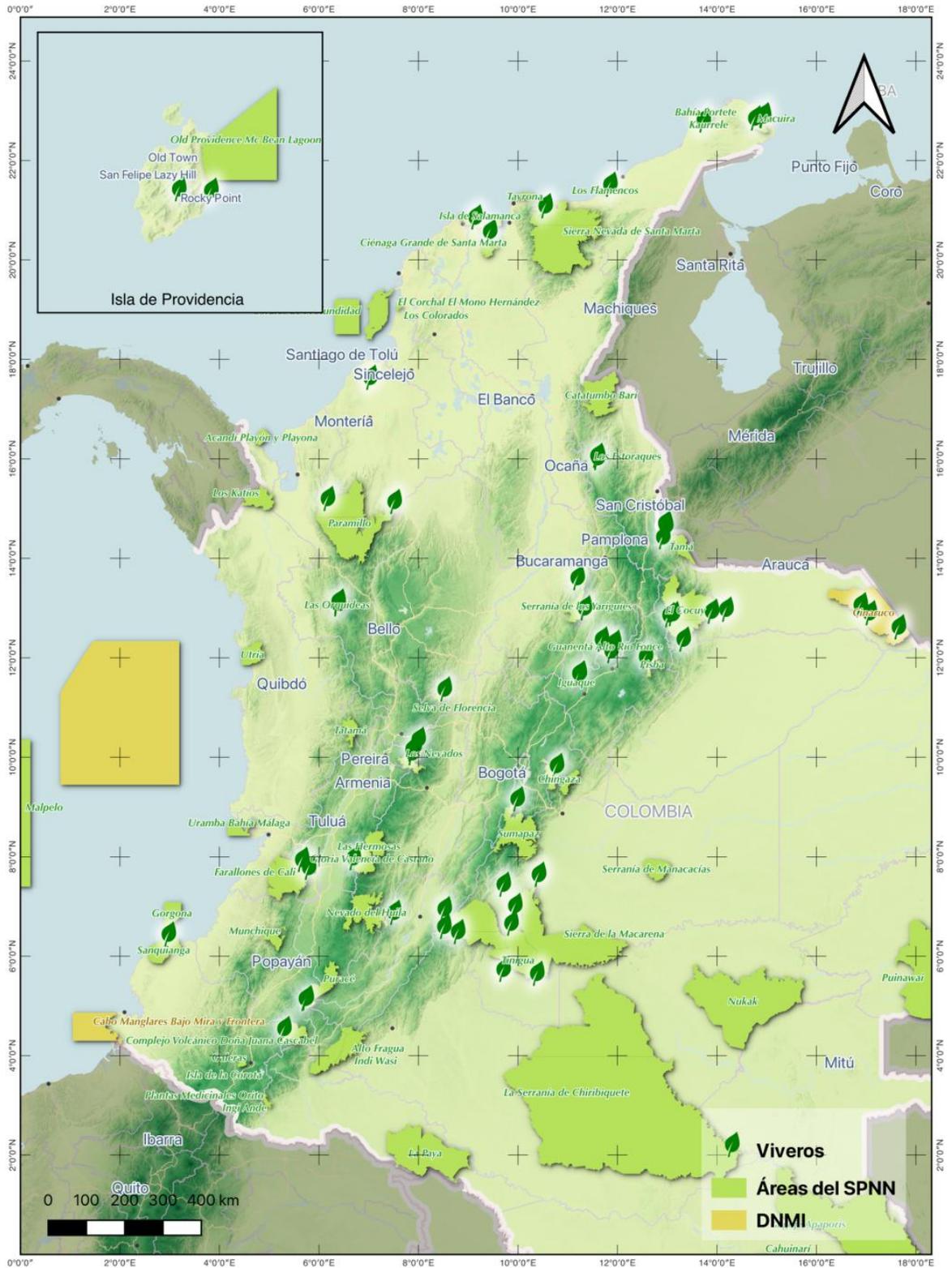
Vulnerable (VU): *Handroanthus chrysanthus* (cañahuate), *Gynoxis hirsuta* (chilca lanosa), *Podocarpus oleifolius* (pino colombiano) y *Espeletia incana* (frailejón).

La presente publicación es el resultado de un esfuerzo para compilar las experiencias de propagación que han tenido las áreas protegidas con los recursos de sustratos, materiales y las técnicas que se manejan y que las vuelven particulares.

Específicamente, se exhiben las experiencias generadas por siete áreas protegidas, que dentro de su territorio trabajan principalmente en cuatro ecosistemas: 1. Bosque altoandino y de páramo, 2. Bosque húmedo, 3. Bosque seco y 4. Manglar.

Concretamente, la información se organizó en 25 fichas de especies vegetales, algunas de ellas catalogadas como amenazadas: (1) En Peligro Crítico (CR), (1) En Peligro (EN), (1) Vulnerable (VU), (1) Casi Amenazada (NT), (18) Preocupación Menor (LC) y (3) No Evaluadas.

J. E. Romero Murcia, J. M. Puentes Aguilar, N. C. Espejo Delgado  
(Coautoras)



**Mapa 1.** Mapa de los viveros propios y en asocio con los que trabaja PNNC (GGCI, 2024).



## Listado de especies trabajadas

En esta serie 1, se presenta la información sobre experiencias de propagación de las siguientes especies presentes en 4 ecosistemas (bosque altoandino y de páramo, bosque húmedo, bosque seco y manglar) que se conservan dentro de las áreas protegidas de los Parques Nacionales Naturales de Colombia (Tabla 1).

**Tabla 1.** Listado de especies, ecosistema y área protegida (AP) en la que se documentó la experiencia.

Ecosistema bosque altoandino y de páramo				
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación
1	Melastomataceae	<i>Chalybea macrocarpa</i> (L. Uribe) M.E.Morales & Penneys	Churumbelito	En Peligro (EN)
	<b>Forma de crecimiento</b>	<b>Estado de sucesión</b>	<b>Principal forma de propagación</b>	<b>AP que documentó la experiencia</b>
	Árbol	Pionera	Sexual	SFF Iguaque
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación
2	Asteraceae	<i>Diplostephium rhomboidale</i> Cuatrec.	Romero	No evaluada
	<b>Forma de crecimiento</b>	<b>Estado de sucesión</b>	<b>Principal forma de propagación</b>	<b>AP que documentó la experiencia</b>
	Arbusto	Intermedia	Sexual	PNN El Cocuy - Cepame
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación
3	Escalloniaceae	<i>Escallonia myrtilloides</i> L.fil.	Tobo, rodamonte	No evaluada
	<b>Forma de crecimiento</b>	<b>Estado de sucesión</b>	<b>Principal forma de propagación</b>	<b>AP que documentó la experiencia</b>
	Arbusto, arbolito	Tardía	Sexual	PNN El Cocuy - Cepame
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación
4	Asteraceae	<i>Espeletia lopezzi</i> Cuatrec.	Frailejón	Preocupación menor (LC)
	<b>Forma de crecimiento</b>	<b>Estado de sucesión</b>	<b>Principal forma de propagación</b>	<b>AP que documentó la experiencia</b>
	Roseta	Tardía	Sexual	PNN El Cocuy - Cepame
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación
5	Moraceae	<i>Ficus gigantosyce</i> Dugand	Higuerón, mísmero	Preocupación menor (LC)
	<b>Forma de crecimiento</b>	<b>Estado de sucesión</b>	<b>Principal forma de propagación</b>	<b>AP que documentó la experiencia</b>
	Árbol	Tardía	Sexual	SFF Iguaque





Frailejón en el SFF Iguaque  
Fotografía: Rodrigo Durán Bahamón

Ecosistema bosque altoandino y de páramo				
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación
6	Fabaceae	<i>Lupinus interruptus</i> Benth	Chocho	No evaluada
	<b>Forma de crecimiento</b>	<b>Estado de sucesión</b>	<b>Principal forma de propagación</b>	<b>AP que documentó la experiencia</b>
	Herbácea	Pionera	Sexual	PNN Pisba
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación
7	Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Mantequilla colorado	Preocupación menor (LC)
	<b>Forma de crecimiento</b>	<b>Estado de sucesión</b>	<b>Principal forma de propagación</b>	<b>AP que documentó la experiencia</b>
	Árbol	Tardía	Sexual	Área Natural Única Los Estoraques
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación
8	Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	Cordoncillo	Preocupación menor (LC)
	<b>Forma de crecimiento</b>	<b>Estado de sucesión</b>	<b>Principal forma de propagación</b>	<b>AP que documentó la experiencia</b>
	Arbusto	Pionera	Sexual	Área Natural Única Los Estoraques
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación
9	Rosaceae	<i>Polylepis quadrijuga</i> Bitter	Coloradito, sietecueros	En Peligro Crítico (CR)
	<b>Forma de crecimiento</b>	<b>Estado de sucesión</b>	<b>Principal forma de propagación</b>	<b>AP que documentó la experiencia</b>
	Árbol	Tardía	Sexual	PNN Pisba



Ecosistema bosque húmedo				
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación
10	Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Cedro tagua	Preocupación menor (LC)
	<b>Forma de crecimiento</b>	<b>Estado de sucesión</b>	<b>Principal forma de propagación</b>	<b>AP que documentó la experiencia</b>
	Árbol	Tardía	Sexual	PNN Serranía de los Yariguíes
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación
11	Urticaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.	Yarumo, urumo	Preocupación menor (LC)
	<b>Forma de crecimiento</b>	<b>Estado de sucesión</b>	<b>Principal forma de propagación</b>	<b>AP que documentó la experiencia</b>
	Árbol	Pionera	Sexual	PNN Serranía de los Yariguíes
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación
12	Clusiaceae	<i>Chrysochlamys dependens</i> Planch. & Triana	Gaque, carnevaca	Preocupación menor (LC)
	<b>Forma de crecimiento</b>	<b>Estado de sucesión</b>	<b>Principal forma de propagación</b>	<b>AP que documentó la experiencia</b>
	Arbusto, árbol	Tardía	Sexual	PNN Serranía de los Yariguíes
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación
13	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	Balso blanco	Preocupación menor (LC)
	<b>Forma de crecimiento</b>	<b>Estado de sucesión</b>	<b>Principal forma de propagación</b>	<b>AP que documentó la experiencia</b>
	Árbol	Intermedia	Sexual	PNN Serranía de los Yariguíes
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación
14	Sapotaceae	<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	Zapotillo	Preocupación menor (LC)
	<b>Forma de crecimiento</b>	<b>Estado de sucesión</b>	<b>Principal forma de propagación</b>	<b>AP que documentó la experiencia</b>
	Árbol	Tardía	Sexual	PNN Serranía de los Yariguíes
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación
15	Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i> (L.) Planch. & Triana	Manchador	Preocupación menor (LC)
	<b>Forma de crecimiento</b>	<b>Estado de sucesión</b>	<b>Principal forma de propagación</b>	<b>AP que documentó la experiencia</b>
	Árbol	Pionera	Sexual	PNN Serranía de los Yariguíes

Ecosistema bosque seco				
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación
16	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Peralejo, colorado	Preocupación menor (LC)
	<b>Forma de crecimiento</b>	<b>Estado de sucesión</b>	<b>Principal forma de propagación</b>	<b>AP que documentó la experiencia</b>
	Árbol o arbusto	Intermedia	Sexual	Área Natural Única Los Estoraques
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación
17	Clusiaceae	<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	Madroño	Preocupación menor (LC)
	<b>Forma de crecimiento</b>	<b>Estado de sucesión</b>	<b>Principal forma de propagación</b>	<b>AP que documentó la experiencia</b>
	Árbol	Tardía	Sexual	PNN El Cocuy - Tame
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación
18	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S. O. Grose	Guayacán polvillo, flor amarillo	Vulnerable (VU)
	<b>Forma de crecimiento</b>	<b>Estado de sucesión</b>	<b>Principal forma de propagación</b>	<b>AP que documentó la experiencia</b>
	Árbol	Intermedia	Sexual	PNN El Cocuy - Tame
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación
19	Phyllanthaceae	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	Elemento	Preocupación menor (LC)
	<b>Forma de crecimiento</b>	<b>Estado de sucesión</b>	<b>Principal forma de propagación</b>	<b>AP que documentó la experiencia</b>
	Árbol	Tardía	Sexual	PNN Serranía de los Yarigués
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación
20	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	Palma de moriche, aguaje	Preocupación menor (LC)
	<b>Forma de crecimiento</b>	<b>Estado de sucesión</b>	<b>Principal forma de propagación</b>	<b>AP que documentó la experiencia</b>
	Palma	Intermedia	Sexual	PNN El Cocuy - Tame
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación
21	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A. DC.	Guayacán rosado, flor morado	Preocupación menor (LC)
	<b>Forma de crecimiento</b>	<b>Estado de sucesión</b>	<b>Principal forma de propagación</b>	<b>AP que documentó la experiencia</b>
	Árbol	Intermedia	Sexual	PNN Serranía de los Yarigués





Ecosistema manglar				
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación
22	Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i> (L.) L.	Mangle negro	Preocupación menor (LC)
	<b>Forma de crecimiento</b>	<b>Estado de sucesión</b>	<b>Principal forma de propagación</b>	<b>AP que documentó la experiencia</b>
	Árbol	Depende de su geografía, suelos, microtopografía, salinidad e influencia de mareas	Sexual	Vía Parque Isla de Salamanca
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación
23	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaertn.	Mangle amarillo	Preocupación menor (LC)
	<b>Forma de crecimiento</b>	<b>Estado de sucesión</b>	<b>Principal forma de propagación</b>	<b>AP que documentó la experiencia</b>
	Árbol	Depende de su geografía, suelos, microtopografía, salinidad e influencia de mareas	Sexual	Vía Parque Isla de Salamanca
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación
24	Fabaceae	<i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq.	Corcho	Casi amenazada (NT)
	<b>Forma de crecimiento</b>	<b>Estado de sucesión</b>	<b>Principal forma de propagación</b>	<b>AP que documentó la experiencia</b>
	Árbol	Depende de su geografía, suelos, microtopografía, salinidad e influencia de mareas	Sexual	SFF El Corchal "El Mono Hernández"
N°	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación
25	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangle rojo	Preocupación menor (LC)
	<b>Forma de crecimiento</b>	<b>Estado de sucesión</b>	<b>Principal forma de propagación</b>	<b>AP que documentó la experiencia</b>
	Árbol	Depende de su geografía, suelos, microtopografía, salinidad e influencia de mareas	Sexual	Vía Parque Isla de Salamanca





Raíces de manglar en el SFF El Corchal "El Mono Hernández"  
Foto: Rodrigo Durán Bahamón



Frailejones en el SFF Guanentá Alto Río Fonce  
Foto: Johanna Romero Murcia



# **Especies de bosque altoandino y de páramo**





# Chalybea macrocarpa

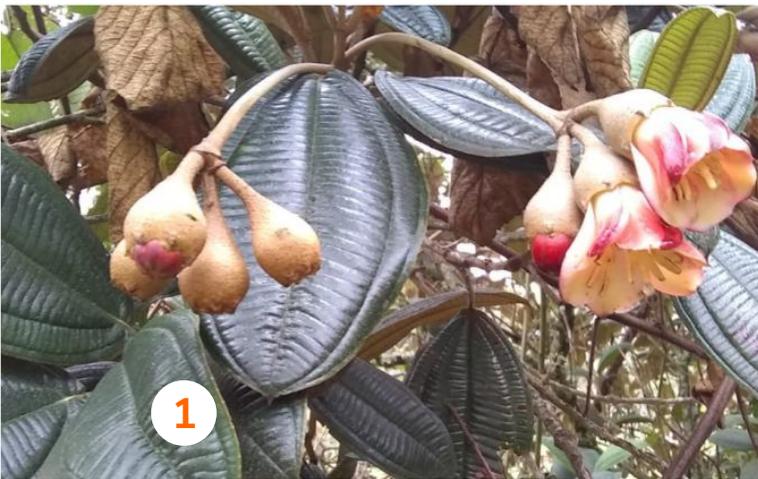
(L. Uribe) M.E. Morales & Penneys.

Nombre común

**Churumbelito**

Familia

**Melastomataceae**



**Citación sugerida:** Quiroga Nova, J. D. (2024). Experiencia de propagación de *Chalybea macrocarpa* (L. Uribe) M. E. Morales & Penneys. SFF Iguaque. En A. M. Cogollo Calderón et al., *Experiencias de propagación de especies vegetales nativas en los viveros de Parques Nacionales Naturales de Colombia (Serie 1)*. Parques Nacionales Naturales de Colombia.

## Distribución y hábitat

Es una especie endémica de Colombia, se distribuye en la región Andina, registrándose en los departamentos de Boyacá y Santander. En Boyacá, se encuentra entre los municipios de Villa de Leyva, Arcabuco, Monquirá y Togüí (Morales, 2010), en elevaciones entre los 2200 y 2900 m s.n.m. Habita en potreros, bordes e interior del bosque (Gil-Leguizamón et al., 2014). Se encuentra catalogada como especie En Peligro (EN) por la UICN, debido a que más del 30% de las subpoblaciones están en hábitats muy perturbados por actividades humanas (UICN, 2018).

## Descripción

Árbol de 5 a 9 metros de altura, con hojas elípticas, en el envés foliar presenta domacios o pequeñas cavidades, habitadas por ácaros. Las inflorescencias son axilares, con tres a cinco flores (ver Figura 1), las cuales presentan brácteas, la flor tiene pétalos carnosos en forma de espátula, estambres de igual forma, fruto con semillas muy pequeñas, de formas irregulares y ápice truncado (Almeda, 1990; Renner, 1993; Gil-Leguizamón, 2009; Morales-P, 2010).



## Fenología

Presenta floración y fructificación todo el año, sin embargo, a pesar de producir bastantes semillas, se ha observado que la regeneración natural de esta especie es muy escasa.

## Recolección de frutos / semillas

En la mayoría de los casos, los frutos se pueden recolectar con la mano desde el piso, sin embargo, es recomendable usar bajarramas, el fruto cambia de color cuando está en su punto de dispersión tomando un tono amarillento (ver Figura 2).

### Manejo en vivero

#### Obtención de semillas

Se extraen las semillas con una cuchara, se ponen en una taza con abundante agua y se disuelve la pulpa masajeando con la mano y haciendo presión con los dedos para separar las semillas. A continuación, por método de decantación, se retira la pulpa e impurezas y se colectan las semillas limpias.

#### Producción en vivero

La propagación se realiza en los germinadores bajo cubierta transparente, se emplea un sustrato compuesto por tierra negra (60%), arena (20%) y turba rubia (20%). Antes de la siembra, las semillas requieren hidratación de doce horas, la siembra se realiza al voleo, posteriormente, se esparce una capa fina de sustrato (1 mm) y se mantiene húmedo, pero sin encharcar.

La germinación se da a partir de los 32 días y puede durar hasta 70 días, alcanzando un porcentaje entre 20 y 35%. Las plántulas presentan un crecimiento lento, y pueden estar listas para trasplantar a bolsa en un periodo de cinco a seis meses, específicamente, cuando hayan alcanzado unos ocho centímetros de altura y hayan brotado mínimo tres pares de hojas.

Se recomienda trasplantar en días frescos, preferible en época de lluvias. El crecimiento, luego de trasplante, igualmente es muy lento, en esta fase pueden tardar año y medio para alcanzar 20 centímetros de alto, sin embargo, es mejor esperar dos años para que los individuos superen los 30 centímetros y estén listos y rustificados para llevar a campo.

#### Manejo fitosanitario

Es apetecido por la babosa y atacado por hongos como el *Fusarium*, por lo que se recomienda mantener una aplicación continua de productos biológicos como extracto de ají (3 cc/litro), *Beauveria bassiana* y *Trichoderma* sp. (2 g/litro).



# Diplostephium rhomboidale

Cuatrec.

Nombre común

**Romero**

Familia

**Asteraceae**



**Citación sugerida:** Camacho Blanco, M. D., Carvajal Duarte, J. R., González Borrero, C. O., & Mora Rodríguez, E. A. (2024). Experiencia de propagación de *Diplostephium rhomboidale* Cuatrec. PNN El Cocuy - Cepame. En A. M. Cogollo Calderón et al., *Experiencias de propagación de especies vegetales nativas en los viveros de Parques Nacionales Naturales de Colombia* (Serie 1). Parques Nacionales Naturales de Colombia.

## Distribución y hábitat

Este arbusto se encuentra en las laderas y planicies de la zona alta del páramo, se puede ubicar en sitios donde ha sido intervenido por la actividad antrópica, ya sea por ganadería o cultivos. Alcanza grandes altitudes en la franja del páramo y superpáramo, así como en zonas húmedas y secas (Vargas, 2014).

## Descripción

Arbusto de 2-3 m de altura, tomentoso, que se torna negruzco hacia las partes viejas. Tiene hojas con haz glabro y lustroso, envés con pequeños globulosos glandulares y una base decurrente con ramas estigmáticas triangulares. Aquenio (fruto) de 1,2–1,6 mm de largo, sin pelos; papus de 4,8 mm de largo, con cerdas ensanchadas en el ápice, púrpura (Vargas, 2006; 2014).

## Fenología

Las floraciones de esta especie se dan muy esporádicamente tanto en el tiempo como en el espacio, esto debido a que no hay una franja continua de distribución de la especie haciéndola muy dispersa en el AP. Se han logrado identificar floraciones en el sector de Hoya de Muletos en el mes de abril y en el sector de Lagunillas en el mes de junio. Por lo tanto, se debe esperar a que pase el proceso de polinización de las flores, el cual lo hacen diversidad de insectos coleópteros asociados al género *Diplostephium*. Una vez sucede esto, se inicia la formación de los frutos (aquenios) en cada uno de los capítulos o inflorescencias. Después de la floración, los capítulos se tornan de color marrón y posteriormente se esponjan.

## Recolección de frutos / semillas

Los capítulos se deben monitorear contantemente y coleccionar cuando las primeras flores inician abrirse, esto para liberar la semilla que tiene una madurez fisiológica completa.

### Manejo en vivero

#### Obtención de semillas

Una vez coleccionados los frutos, se deben depositar en un recipiente sin tapa, bajo sombra, con el fin de exponerlos al aire libre y realizar su secado lentamente. Este secado dura aproximadamente 15 días; se recomienda sembrar posterior al tiempo de secado. No es fácil separar los frutos de las impurezas, por tal motivo, por practicidad se pueden sembrar con ellas, sin embargo, para ejercicios de tiempos y porcentajes de germinación de los lotes de semillas esto se debe hacer.

#### Producción en vivero

Los frutos (aquenios), también conocidos como semillas, se sembraron en sustrato 100% de turba en bandejas con alveolos individuales, y bajo estas condiciones la germinación se dio a partir del día 50 después de la siembra y finalizó con un porcentaje de germinación del 70%. Posterior a la germinación, se dejan en el germinador durante 45 días aproximadamente, mientras la plántula emite hojas verdaderas y se forma parte de la radícula. Luego, se trasladan del germinador a las bolsas, en esta etapa se deben controlar las plantas recientes plantadas en bolsas de cambios bruscos de temperatura, por lo tanto, es recomendable ubicar las bolsas recién encapachadas en un invernadero durante un tiempo aproximado de 60 días, mientras logran un mayor desarrollo vegetal para ubicarlas en la zona de crecimiento.

#### Métodos alternativos de propagación

Otra forma de obtener plántulas de esta especie es por medio de la recolección de plantines cuando hay sobreoferta de estos en el ecosistema. Los plantines apropiados para coleccionar deben tener una altura aproximada de 3 cm. Además, se deben tener en cuenta dos aspectos: 1) no recoleccionar todos los plantines en un solo sitio, ya que no se debe amenazar la regeneración natural y 2) una vez coleccionados se deben sembrar en bolsas lo más pronto posible. Para que tengan un mejor proceso de adaptación, se deben dejar en zona de crecimiento, ya que ellas vienen adaptadas a unas condiciones climáticas bastante extremas.

#### Manejo fitosanitario

Desinfectar el sustrato con agua caliente, peróxido de hidrógeno y/o inocular productos biológicos para que las plántulas tengan una mejor respuesta adaptativa.



# Escallonia myrtilloides

L.fil.

Nombre común

**Tobo, rodamonte**

Familia

**Escalloniaceae**



4

**Citación sugerida:** Camacho Blanco, M. D., Carvajal Duarte, J. R., González Borrero, C. O., & Mora Rodríguez, E. A., (2024). Experiencia de propagación de *Escallonia myrtilloides* L. fil. PNN El Cocuy-Cepame. En A. M. Cogollo Calderón et al., *Experiencias de propagación de especies vegetales nativas en los viveros de Parques Nacionales Naturales de Colombia (Serie 1)*. Parques Nacionales Naturales de Colombia.

## Distribución y hábitat

Arbusto o arbolito distribuido en América Central y América del Sur, desde Costa Rica hasta Bolivia. Actualmente, es una especie cuya categoría de amenaza o riesgo de extinción no ha sido evaluada por medio de los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), sin embargo, los ecosistemas en donde la especie se encuentra, como bosques altoandinos y páramos, han sido fragmentados principalmente por actividades agropecuarias, deforestación con introducción de especies exóticas, minería y aprovechamiento de madera para funciones de ebanistería (Alarcón et al., 2002) causando una disminución en los hábitat (Rueda, 2019).

## Descripción

Se caracterizan por tener hojas simples y aserradas dispuestas en espiral. Sus flores pueden ser solitarias o en forma de inflorescencias, pentámeras con pétalos libres y pueden ser visitadas por insectos generalistas (Anderson et al., 2001).

Estas especies crecen cerca de montañas, arroyos de agua dulce, bosques abiertos y zonas costeras, sin embargo, hay poblaciones que pueden estar por encima de los 3000 m como es el caso de *Escallonia myrtilloides* en países como Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. (Morello et al., 2013). Se distribuye entre los 2800-3500 m de altitud, donde se establece en sitios con abundante contenido de agua en el suelo, especialmente en las partes limítrofes entre las regiones de vida paramuna y la franja altoandina (Rueda, 2019).

En los municipios de Güicán de la Sierra, El Cocuy, Chiscas y Chita se ha observado en una franja



altitudinal más alta que va desde los 3600 m s.n.m. hasta los 4000 m s.n.m. Esto debido a que la cota de la frontera agropecuaria alcanza en muchos de los sitios hasta los 3600 m s.n.m. Esta especie se puede encontrar aislada, así como también en asocio con otras especies como *Polylepis quadrijuga*, *Pentacalia vacciniodes* y *Espeletia lopezii*, entre otras.

## Fenología

Se ha observado en el área protegida un pico significativo de fructificación entre los meses de septiembre a noviembre.

## Recolección de frutos / semillas

La regeneración natural de esta especie no es muy alta, por lo tanto, es importante realizar una intervención para favorecer la regeneración asistida. La recolección de semillas se hace en los meses de junio a noviembre; la semilla recolectada se deja secar para facilitar la separación de las impurezas de la semilla viable, y cada estructura floral tiene entre 10 y 13 semillas viables.

### Manejo en vivero

#### Obtención de semillas

Para poder coleccionar las semillas maduras se deben escoger los mejores frutos teniendo en cuenta que las cápsulas sean de gran tamaño, que tengan una coloración amarillo-verdosa, y sin afectación por insectos ni larvas en su interior. Una vez coleccionados los frutos, se deben someter a un secado, esto se realiza colocándolos a la luz indirecta durante un mes aproximadamente. Cuando están secos los frutos, estos se deben triturar para sacar las microsemillas, luego se hace un tamizado para eliminar algunas impurezas y finalmente tener las semillas. De 140 gramos de frutos se obtienen 9 gramos de semillas.

#### Producción en vivero

A la semilla se le realiza choque térmico con agua a una temperatura de 45°C por 5 minutos, posteriormente, se deja la semilla en inhibición por 24 horas para después establecerla en la bandeja de germinación. Se usa un sustrato compuesto por 50% turba, 30% tierra negra y 20% arena, y la germinación inicia 40 días después de la siembra con una viabilidad del 55%. Según el seguimiento realizado, se estima que, de 9 gramos de semilla, se pueden obtener alrededor de 6400 plántulas. Al momento del trasplante a bolsas, estas deben estar ubicadas en una zona cubierta tipo invernadero para evitar afectaciones por heladas o lluvias torrenciales.





## Métodos alternativos de propagación

Se puede coleccionar máximo el 20% de la oferta de las plántulas para no afectar la regeneración natural. Las plántulas recolectadas deben tener una altura aproximada de 4 cm con mínimo 4 hojas verdaderas, los plantines se deben transportar cubiertos por un material poroso como tela o toallas de cocina que ayuden a conservar la humedad. Se emplea un sustrato compuesto por tierra negra, cascarilla, cal y micorrizas en relación volumétrica de 4-2-1-1 respectivamente. La planta debe tener mínimo 25 cm de altura para salir a campo y debe contar con 20 días de aclimatación para ayudar a su adaptación.

## Manejo fitosanitario

Para garantizar un buen desarrollo, es benéfico aplicar microorganismos biocontroladores como *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma asperellum*, *Trichoderma atroviride* y *Paecilomyces lilacinus*, que ya vienen en bioproductos comerciales certificados por la autoridad competente.. Se realiza una mezcla con 50 gramos por 20 litros de agua, la cual se puede aplicar directamente al sustrato y/o bolsas, 20 litros alcanzan aproximadamente para unas 800 bolsas.





Flores de *Escallonia myrtilloides*  
Foto: NaturaLista Colombia



# Espeletia lopezii

## Cuatrec.

Nombre común

**Frailejón**

Familia

**Asteraceae**



5

**Citación sugerida:** Camacho Blanco, M. D., Carvajal Duarte, J. R., González Borrero, C. O., & Mora Rodríguez, E. A. (2024). Experiencia de propagación de *Espeletia lopezii* Cuatrec. PNN El Cocuy - Cepame. En A. M. Cogollo Calderón et al., *Experiencias de propagación de especies vegetales nativas en los viveros de Parques Nacionales Naturales de Colombia* (Serie 1). Parques Nacionales Naturales de Colombia.

## Distribución y hábitat

Especie endémica de Colombia, se registra en Boyacá, Arauca y Cundinamarca entre los 3100 y 4450 m s.n.m. (Capacho, 2016). En el área de estudio, en los PNN El Cocuy, Pisba y en el corredor biológico que une dichos parques, entre los 3100-4300 metros con una temperatura promedio de 0 a 6 °C (Euscátegui y Ceballos, 2001). La *E. Lopezii* crece sobre suelos turbosos, húmedos a muy húmedos, cubiertos de musgo, líquenes del género *Tamnolia*, juncos como el lítamo real y *Sphagnum* sp. La especie crece en asociaciones del tipo romeral-frailejonal, y entre las especies de romero se puede encontrar con *Diplosthepium alveolatum* y *Displosthepium revolutum* (Euscátegui y Ceballos, 2001).

En el PNN El Cocuy, esta especie se observa a lo largo del recorrido que le da la vuelta a la Sierra Nevada partiendo desde el sector Lagunillas, hasta las cabañas Kanwara. Igualmente, en diferentes sectores se observan presiones generadas por vacas, caballos y ovejas.

## Descripción

Las plantas del género *Espeletia* son arbustos con tallos aéreos con hojas marcescentes, generalmente cubiertas de pelos, coriáceas y dispuestas en espiral formando rosetas muy densas; lámina espatulada a linear, con margen entero y vaina gruesa (Chaves, 2010). Esta especie puede ser reconocida de los demás especímenes recolectados teniendo en cuenta características como inflorescencias sin brácteas en el pedúnculo cubiertas de denso indumento amarillo claro que



son el doble de largo que las hojas, presencia de tres capítulos de 3-4 mm de diámetro y hojas con indumento lanoso amarillo-grisáceo (Rodríguez, 2006).

## Fenología

En el PNN El Cocuy, se han observado dos épocas de fructificación en los meses de febrero-marzo y agosto-octubre. Sin embargo, en los últimos años solo se ha notado una floración marcada y por consiguiente un solo periodo de fructificación en los meses de septiembre y noviembre.

## Recolección de frutos / semillas

Los capítulos se colectan cuando tienen una coloración marrón y cuando la parte externa de ellos empieza a endurecerse.

### Manejo en vivero

#### Obtención de semillas

Los capítulos, una vez colectados, se dejan secar a temperatura ambiente y a la sombra, donde terminan por abrirse y expulsan la semilla, como sucedería en el proceso natural. Luego se sacuden los capítulos para obtener la mayor parte de las semillas y posteriormente, a lo que se obtuvo luego de sacudir, se le extraen las impurezas, para dejar la semilla sola.

#### Producción en vivero

Usando un sustrato de 100% turba en bandejas de 36 alveolos, la germinación inicia entre los 40 y 45 días y se tuvo un porcentaje de germinación entre el 45 a 50%. Debido a la alta retención de humedad, se ha observado que la turba favorece el desarrollo radicular. No obstante, si la semilla es correctamente recolectada, los tiempos de germinación en tierra-cascarilla o turba no muestran diferencias significativas. Esta especie se debe trasplantar sobre los 90 días, cuando alcanza una altura de 3 cm. Se debe mantener bajo el invernadero por un tiempo aproximado de 6 meses y luego pasar a zona de crecimiento con polisombra al 80%, donde estará aproximadamente 2 años para salir a plantación con una altura aproximada de 20 a 25 cm, la cual favorece la adaptación en campo.

#### Métodos alternativos de propagación

No se realizan.

#### Manejo fitosanitario

No se han observado afectaciones en vivero que requieran un manejo fitosanitario.



# Ficus gigantocyce

Dugand.

Nombre común

Higuerón, mísmero

Familia

Moraceae



6

**Citación sugerida:** Quiroga Nova, J. D. (2024). Experiencia de propagación de *Ficus gigantocyce* Dugand. SFF Iguaque. En A. M. Cogollo Calderón et al., *Experiencias de propagación de especies vegetales nativas en los viveros de Parques Nacionales Naturales de Colombia (Serie 1)*. Parques Nacionales Naturales de Colombia.

## Distribución y hábitat

Se distribuye en Perú, Ecuador y Colombia, es una de las especies de *Ficus* que crece a mayor elevación en los bosques de Colombia (Bernal & Díaz, 2005); está presente entre los 1900 y 2900 m de elevación, su hábitat natural son los bosques andinos y altoandinos en buen estado de conservación, es una especie muy escasa que cuenta con pocos registros de presencia en las tres cordilleras de Colombia (Muñoz, 2018). Se recomienda para la reforestación de cuencas hidrográficas (Bernal & Díaz, 2005). Se ha encontrado en límites del Santuario de Fauna y Flora Iguaque, en la vereda Capilla, municipio de Villa de Leyva, sobre los 2730 m s.n.m.

## Descripción

Árbol de 20 a 35 metros de altura y unos 45 centímetros de DAP, con un fuste recto que ramifica a unos 12 metros, forma una copa aparasolada de unos 12 metros de diámetro, hojas simples, alternas, glabras, lanceoladas, de borde entero, ápice acuminado, base simétrica, agrupadas en el ápice de la rama, con peciolo alargado sin pulvínulo. Estipula terminal de 6 a 10 cm de largo, verde claro, deja marcas de crecimiento. Abundante látex, inoloro y pegajoso. Fruto en sicono globoso, con aproximadamente 8 cm de diámetro (Bedoya, 2012). Los síconos son grandes, los mayores dentro de las especies colombianas de este género; axilares, carnosos, de pedúnculo grueso, sésiles, globosos de 6 a 9 cm de



diámetro (Bernal & Díaz, 2005), con látex de color blanco, dulce, que contiene en el interior aproximadamente 120 frutos drupáceos. Estos frutos son uno de los alimentos favoritos de muchos animales de montaña. Así mismo, esta especie es polinizada por avispas del género *Tetrapus* (Herre et al., 1996).

## Fenología

Los síconos empiezan a formarse en agosto, los frutos se colectan a finales de octubre y en noviembre. Las semillas son dispersadas por diversas especies de aves y mamíferos como ardillas, murciélagos y tinajos.

## Recolección de frutos / semillas

Por el tamaño de los árboles es indispensable usar cortarramas. Se debe hacer seguimiento al color del fruto ya que cuando se pone amarillo hay que bajarlo rápido dado que es muy perseguido por aves y ardillas. Una vez colectado, se deja unos días en una bolsa plástica hasta que se sobremadure y sea más fácil la extracción de las semillas.

### Manejo en vivero

#### Obtención de semillas

Una vez el sícono esté bien maduro (Figura 7), se abre por la mitad y se raspan los frutos con una cuchara, procurando que caigan en un colador para poderlas limpiar y extraer las semillas.



#### Producción en vivero

La propagación se realiza en germinadores bajo invernadero, empleando un sustrato compuesto por tierra negra (60%), arena (20%) y turba rubia (20%). Las semillas requieren un pretratamiento de hidratación, se deben dejar 12 horas en agua, posteriormente deben ser sembradas de forma superficial y se aplica una capa muy fina de tierra bien cernida para cubrirlas (alrededor de 1 mm de grosor). El sustrato debe mantenerse húmedo, pero no en exceso para evitar el encharcamiento.





La germinación se da a partir de los 35 días y puede durar hasta 80 días, y alcanza un porcentaje de germinación de 40-60%. El crecimiento es lento, las plántulas pueden estar listas para trasplante a bolsa en tres o cuatro meses cuando hayan brotado unas tres hojas y alcanzado unos cuatro centímetros (Figura 8). Es recomendable trasplantar en este tiempo, debido a que su raíz es muy larga y si se deja crecer más se puede atrofiar. Se recomienda trasplantar en días frescos, preferible en época de lluvias.

Durante los primeros dos meses, el crecimiento es muy lento, luego que la plántula desarrolla la raíz crece un poco más rápido. Puede durar más de 14 meses en alcanzar unos 25 centímetros de alto, que se considera la altura mínima para sacar las plántulas a campo, donde se deben sembrar en condiciones de sombra para ayudar a su supervivencia.

### **Manejo fitosanitario**

No es muy susceptible a plagas y enfermedades y el porcentaje de mortalidad es en promedio de un 10%. Se recomienda realizar fertilización foliar moderada a baja o poco frecuente para no crear dependencia con nitrógeno, fósforo y potasio, y ayudarles en su desarrollo.





Hojas y frutos de *Ficus gigantosyce*  
Foto: NaturaLista Colombia





# Lupinus interruptus

Benth.

Nombre común

Chocho

Familia

Fabaceae



9

**Citación sugerida:** Arce Lozano, R. E., Castro, D., Cely, A. P., Romero, L., Carvajal, M., & Niño, I. (2024). Experiencias de propagación de *Lupinus interruptus* Benth. PNN Pisba. En A. M. Cogollo Calderón et al., *Experiencias de propagación de especies vegetales nativas en los viveros de Parques Nacionales Naturales de Colombia (Serie 1)*. Parques Nacionales Naturales de Colombia.

## Distribución y hábitat

Según Global Biodiversity Information Facility (GBIF), la especie es nativa del departamento de Boyacá, Colombia, y tiene una distribución biogeográfica en los Andes, principalmente en la cordillera Oriental con un rango de distribución altitudinal de entre 2700 y 4110 m s.n.m. (Bernal et al., 2020).

## Descripción

Planta herbácea de aproximadamente un metro de altura con hojas palmeadas divididas, inflorescencias en racimo compactas y verticales de color morado blanquecino (Marín & Parra, 2015).

## Fenología

Las plantas en el área protegida presentan floración entre los meses de febrero a marzo y se evidencia presencia de semillas color verde en los meses de marzo y abril. La semilla presenta una coloración café de tipo legumbre en los meses de abril y mayo.

## Recolección de frutos / semillas

Para coleccionar, se debe verificar el indicador de madurez, que es la coloración café oscuro y una consistencia dura de las semillas (Figura 10).

La recolección de la semilla se realiza de manera manual, halando la vaina y depositándola en bolsas de papel. En el campo, se realiza la colecta de las



semillas de la mayor cantidad de individuos posibles y distantes o no emparentados para conservar la diversidad genética.

## Manejo en vivero

### Obtención de semillas

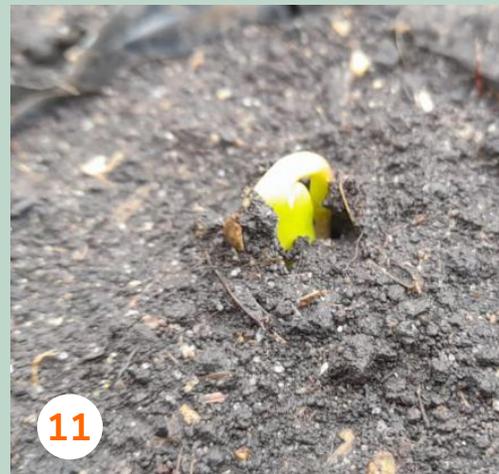
Las semillas deben ser separadas de la vaina y desinfectadas en un tubo falcon de 50 mL (elaborado en polipropileno con tapa rosca azul), ahí se depositan semillas hasta tres cuartos de tubo y se agita vigorosamente por un minuto con hipoclorito de sodio al 1%, posteriormente, usando un colador se retira el hipoclorito y se lava con abundante agua por un minuto. Este proceso de lavado y enjuague se repite, pero añadiendo alcohol al 70% y se agita por 1 minuto.

Luego del lavado de semillas, los frutos se dejan en un área con buena iluminación bajo sombra por unos 10 días o hasta que se evidencie que la semilla está seca (20-30 días máximo).

### Producción en vivero

Se usa un sustrato con una composición de 77% de tierra negra, 13% de arena, 10% de cascarilla de arroz y 1000 g de roca fosfórica. La cama con el sustrato debe estar sin agua por 20 días para la siembra. Antes de la siembra, las semillas son sumergidas por 24 horas en agua para su hidratación.

La siembra se realiza en surcos, con una distancia de un centímetro entre surcos y entre 4 y 5 centímetros de distancia entre semillas. La profundidad de la semilla es aproximadamente de 0,8 a 1 cm para que no quede tan profunda. Se cubre con una capa





delgada de tierra negra cernida con colador y se mantiene todo húmedo, pero sin exceso de humedad.

En promedio, la medición de altura luego de 18 días oscila entre los 1,5 y 4 cm (Figura 11). Bajo estas condiciones se obtuvo un rango de 80 a 90% de germinación. Posteriormente, cuando todas las plántulas alcanzan una altura de 5 a 6 cm máximo, en un tiempo de 20 a 30 días de germinadas, se trasplantan a bolsas que contienen un sustrato de 70% tierra negra y 30% turba. Luego de un mes y según su crecimiento se ubican en un patio bajo sombra al 70%.

Luego de 2 meses, cuando las plántulas adquieren una altura promedio de 9 cm (dependiendo de su respectivo desarrollo), son trasladadas a eras de crecimiento para que pasen por el proceso de rustificación antes de salir a campo. Este periodo oscila entre 30 y 40 días con una altura ideal de 10 a 15 cm. Con respecto a lo anterior es importante mencionar que, cuando las plantas sobrepasan una altura de 20 cm, la sobrevivencia en campo se ve afectada.

### **Manejo fitosanitario**

Se realiza un lavado en el semillero o en la bolsa con agua, ají y romero, esto con el fin de evitar la presencia de babosas.





*Lupinus interruptus*  
Foto: Equipo de trabajo PNN Pisba





# *Myrsine guianensis* (Aubl.) Kuntze.

Nombre común

**Mantequillo colorado**

Familia

**Primulaceae**



13

**Citación sugerida:** Peñaranda, R. F., Durán, L. M., Cogollo Calderón, A., Parada Peñaloza, D. A., & Leal Molina, C. A. (2024). Experiencia de propagación de *Myrsine guianensis* (Aubl.) Kuntze. Área Natural Única Los Estoraques. En A. M. Cogollo Calderón et al., *Experiencias de propagación de especies vegetales nativas en los viveros de Parques Nacionales Naturales de Colombia (Serie 1)*. Parques Nacionales Naturales de Colombia.

## Distribución y hábitat

Habita entre los 2700 y 3500 metros de altitud, en el bosque húmedo montano bajo (bh-MB), en el bosque seco montano bajo (bs-MB) y en el bosque muy húmedo montano (bmh-M). Especie adaptada para prosperar en circunstancias difíciles, de crecimiento rápido y buen desarrollo en suelos pobres y erosionados. Tiene una longevidad de entre 30 y 40 años, además, es resistente a plagas y enfermedades (Pipoly, 1992; Cantillo y Gracia, 2013).

## Descripción

Árbol de hasta 20 metros de altura, con hojas alternas oblongo-elípticas que miden entre 7 y 20 cm, de aspecto lustroso por el haz y de color claro por el envés. Las nervaduras secundarias son inconspicuas, las flores y frutos (pequeñas drupas) crecen en pedúnculos y se posan directamente sobre las ramas rodeándolas. Así mismo, las ramas son largas, delgadas, flexibles y de orientación casi horizontal. Las flores son polinizadas por insectos y los frutos maduros adquieren un color oscuro que sirve de alimento para las aves, que actúan como dispersores de semillas (Pipoly, 1992; Scherer et al., 2007).

## Fenología

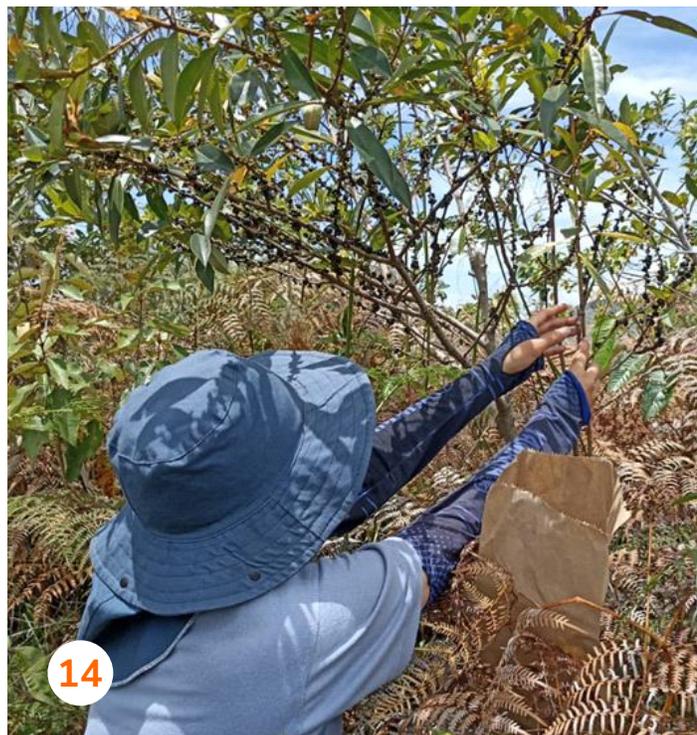
Inicia su floración en los meses de abril a mayo; en esta especie, la fructificación se lleva a cabo durante el mes de junio, marcando el momento óptimo para la obtención de semillas de calidad en el proceso de propagación en vivero.



## Recolección de frutos / semillas

Para la recolección de semillas, se priorizan individuos vegetales en óptimas condiciones fitosanitarias, asegurando de esta forma la calidad de las semillas recolectadas. Se procura obtener semillas y frutos en estado de madurez plena, la cual se identifica por el cambio de coloración oscura en los frutos y su consistencia más blanda, garantizando así su viabilidad para el proceso de propagación (Figura 14).

Se debe procurar coleccionar un rango uniforme de maduración en los frutos, lo que contribuye a la homogeneidad del estado de las semillas. Para diversificar las fuentes semilleras y enriquecer la diversidad genética, es importante recolectar semillas de diferentes zonas para representar la diversidad genética de las poblaciones.



## Manejo en vivero

### Obtención de semillas

Para obtener semillas limpias, se separan de la pulpa, se dejan remojando en agua durante 48 horas para posteriormente macerar los frutos en la misma agua debido a la resistencia al despulpe.

La limpieza para todas las semillas se realiza con agua corriente y se retiran los restos de pulpa, luego se dejan secar a temperatura ambiente entre 1 y 2 horas. Por su parte, la desinfección se realiza utilizando una solución de hipoclorito de sodio al 5% durante 5 minutos y luego se lavan varias veces con agua corriente.

### Producción en vivero

Para la producción de sustrato se utiliza 50% de arena, 25% de turba y 25% hojarasca, posteriormente, se procede a realizar el proceso de desinfección utilizando una solución de hipoclorito al 5%. El sustrato se deja en reposo durante ocho días o una semana antes de ser utilizado (Figura 15).



Para la siembra, se utilizó en principio una cama de germinación, el proceso correspondiente se realizó utilizando el sistema de surcos donde se siembran unas 50 semillas a una profundidad aproximada de entre 0,5 y 1 cm (Figura 16).

Como método previo a la germinación, se emplea la escarificación mecánica, que consiste en lijar la testa de las semillas, teniendo cuidado de no afectar el embrión.

La germinación de las semillas con el tratamiento pregerminativo de escarificación mecánica (lijado), inició a los 35 días con un porcentaje de alrededor del 12%, mientras que sin tratamiento pregerminativo, puede demorar alrededor de 64 días en germinar, con un porcentaje de germinación de alrededor del 16%.

Después de cinco meses de seguimiento, las plántulas alcanzan alturas de 14,5 cm en promedio, con tamaños de raíz de alrededor de 8 cm. Cuando alcanza este desarrollo, se prepara un sustrato para el trasplante y se realiza la actividad. Para el llenado de 1100 bolsas, se utiliza 1 metro cúbico de sustrato para el compuesto de 7 carretillas de tierra negra, 3 carretillas de arena, 1 bulto de cisco de arroz, 1 bulto de abono orgánico y 50 kg de cal. Finalmente, las bolsas son trasladadas al área de crecimiento en vivero y se mantienen con ciclos de riego constantes, pero evitando encharcamiento.



### Métodos alternativos de propagación

La propagación de *Myrsine guianensis* también se realiza mediante rescate de plantines, estos se colectan teniendo en cuenta que no presenten una altura mayor a 10 cm. Posteriormente, son llevados al vivero, y dispuestos en bolsas con sustrato y ubicados en las eras de crecimiento hasta que alcancen el desarrollo adecuado.

### Manejo fitosanitario

Dentro del manejo del material vegetal, se utiliza principalmente la aplicación mensual alternada de biocontroladores como *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Lecanicillium lecanii*, *Bacillus thuringiensis* y *Trichoderma harzianum*.



*Myrsine guianensis*  
Foto: Ronald Peñaranda



# *Piper aduncum*

L.

Nombre común

**Cordoncillo**

Familia

**Piperaceae**



17

**Citación Sugerida:** Peñaranda, R. F., Durán, L. M., Cogollo Calderón, A., Parada Peñaloza, D. A., & Leal Molina, C. A. (2024). Experiencia de propagación de *Piper aduncum* L. En A. M. Cogollo Calderón et al., Experiencias de propagación de especies vegetales nativas en los viveros de Parques Nacionales Naturales de Colombia (Serie 1). Parques Nacionales Naturales de Colombia.

## Distribución y hábitat

Esta especie abunda en las regiones tropicales y subtropicales. Colombia es uno de los países con mayor distribución de especies pertenecientes a este género, principalmente en la región Andina (Parra, 2011).

Las especies de *Piper* son muy importantes ecológicamente, debido a que se encuentran en distintos tipos de coberturas, que van desde áreas muy perturbadas hasta bosques maduros. Dentro de este género, hay gran variedad de especies pioneras que colonizan bosques secundarios, claros y bordes de bosque y por tanto participan en los procesos de regeneración y mantenimiento de la diversidad vegetal (Thies y Kalko, 2004).

El género *Piper* se destaca por brindar alimento constante a la fauna silvestre, por ejemplo, hay estudios donde se ha encontrado que algunas especies de lepidópteros, coleópteros y hemípteros tiene preferencias alimentarias por las hojas de *Piper* (Vanin et al., 2008), así como sus frutos son una fuente de alimento para aves y murciélagos frugívoros (Dyer y Palmer, 2004).

## Descripción

La especie *Piper aduncum* es una de las más representativas de la familia Piperaceae (Soares et al., 2006), comprende arbustos, hierbas o enredaderas y rara vez árboles. Se conoce como



cordoncillo por la presencia de diminutas flores agrupadas en una inflorescencia en forma de espiga o en racimos, con androceo formado por 1 a 10 estambres y gineceo de 1 a 4 carpelos, de tallos nudosos, hojas simples, pecioladas y con nervios surcados. Sus frutos tienen forma de drupas pequeñas y constan de una semilla (Parra, 2011).

## Fenología

El periodo de floración y fructificación de *Piper aduncum* está presente a lo largo de todo el año, en el ANU Los Estoraques crece especialmente en el bosque seco.

## Recolección de frutos / semillas

La recolección de semillas se hace teniendo en cuenta los siguientes criterios: individuos sanos, semillas y frutos maduros, rango uniforme de maduración para los frutos y procedencia (distintas fuentes semilleras para garantizar la diversidad genética).

Después de identificar las fuentes semilleras, se procede a realizar la colecta manual de los frutos directamente de los árboles/arbustos. Estos frutos son transportados en bolsas plásticas a las cuales se les abren orificios que permiten la ventilación.

### Manejo en vivero

#### Obtención de semillas

Para obtener semillas limpias, se separan de la pulpa, macerando los frutos en agua. El despulpe se realiza en recipientes abiertos dejando los frutos en agua durante 24 horas para que ablanden (Figura 18).



Otra alternativa para la propagación de la especie es usando el guano de quirópteros donde se encuentran semillas, debido a que los frutos son fuente de alimento para ellos.

La prueba indirecta de viabilidad se hace introduciendo las semillas en un recipiente de agua durante 15 minutos. Las que quedan flotando se identifican como buenas.

Posteriormente, las semillas se desinfectan utilizando una solución de hipoclorito de sodio al 5% durante 2 minutos y finalmente se dejan secar a temperatura ambiente entre 1 y 2 horas bajo sombra y se conservan en una bolsa de papel en un lugar seco mientras se realiza la siembra.

## Producción en vivero

Se usa un sustrato compuesto por 50% de arena, 25% de turba y 25% de hojarasca. Se desinfecta utilizando una solución de hipoclorito al 5% directamente sobre la cama de germinación, la cual se cubre con un plástico negro durante 8 días para elevar la temperatura y evitar la rápida evaporación de la solución desinfectante.



Antes de la siembra se hace una inmersión de las semillas durante 24 horas para que inicie el proceso de hidratación que ayuda a activar más rápidamente la germinación, de este proceso se obtiene una solución o lixiviado, la cual se probó como tratamiento en el riego para ayudar a la germinación de las semillas.

La siembra se realiza utilizando un sistema de surcos, sembrando las semillas obtenidas directamente de la planta con y sin solución de lixiviado y las obtenidas del guano a una profundidad aproximada de entre 0,5 y 1 cm (Figura 19).

Las plántulas de *Piper aduncum* obtenidas de semillas extraídas del guano emergen a los 34 días, lo hacen con un porcentaje de germinación del 57%, mientras que las semillas sembradas con la solución del lixiviado inician su emergencia a los 38 días con porcentajes de germinación de 6%. Por otra parte, las semillas sembradas únicamente en sustrato emergen alrededor de los 46 días con un porcentaje de 20% de germinación.

Luego de cinco meses de seguimiento, las plántulas alcanzan alturas de 14,5 cm en promedio con tamaños de raíz de alrededor de 8 cm, siendo el momento correcto para realizar el trasplante a una bolsa cafetera (Figura 20).



## Métodos alternativos de propagación

Otra alternativa de obtención de material vegetal es realizar rescate de plantines, los cuales se colectan teniendo en cuenta que no presenten una altura mayor de 10 cm, estos individuos se llevan a las instalaciones del vivero y se siembran en bolsas para que continúen su crecimiento bajo condiciones semicontroladas de vivero.

## Manejo fitosanitario

Las plantas de *P. aduncum* suelen presentar afectaciones por insectos herbívoros., para su mantenimiento, para esto se utilizan insecticidas biológicos tipo extracto de neem y se complementa con labores de deshierbe.



*Piper aduncum*  
Foto: Equipo de trabajo ANU Los Estoraques



# Polylepis quadrijuga

Biter.

Nombre común

**Coloradito, siete cueros**

Familia

**Rosaceae**



## Distribución y hábitat

En Colombia, el género *Polylepis* se encuentra en los páramos entre 2800 y 4300 m s.n.m. (Pérez, 2017). *Polylepis quadrijuga* Bitter es un árbol nativo de la cordillera oriental de Colombia que crece por encima de la línea de árboles. Tiene limitada distribución geográfica y forma bosques monodominantes pero altamente diversos (Hoyos et al., 2024). Está catalogada como en peligro crítico de extinción por la UICN (Boza Espinoza & Kessler, 2022).

## Descripción

Árbol perennifolio que alcanza hasta 10 metros de altura, de hojas compuestas. Su tronco es retorcido y está cubierto por una corteza rojiza que se desprende de manera continua (Simpson, 1986), con frutos secos y flores inconspicuas (Meneses-Ortegón & Camacho-Reyes, 2016). Sus frutos cuentan con una semilla adentro llamada aquenio.

## Fenología

Se evidencia la aparición de inflorescencias péndulas con flores de coloración rosada en los árboles, en los meses de mayo y junio. El proceso de maduración de los frutos se presenta en algunos individuos en los meses de abril y mayo, la recolección de semillas se realiza en los meses de junio y julio, en el sector Ranchería, vereda La Laja del municipio de Socha.

**Citación sugerida:** Arce Lozano, R. E., Castro, D., Cely, A. P., Romero, L., Carvajal, M., & Niño, I. (2024). Experiencia de propagación de *Polylepis quadrijuga* Bitter. PNN Pisba. En A. M. Cogollo Calderón et al., *Experiencias de propagación de especies vegetales nativas en los viveros de Parques Nacionales Naturales de Colombia (Serie 1)*. Parques Nacionales Naturales de Colombia.

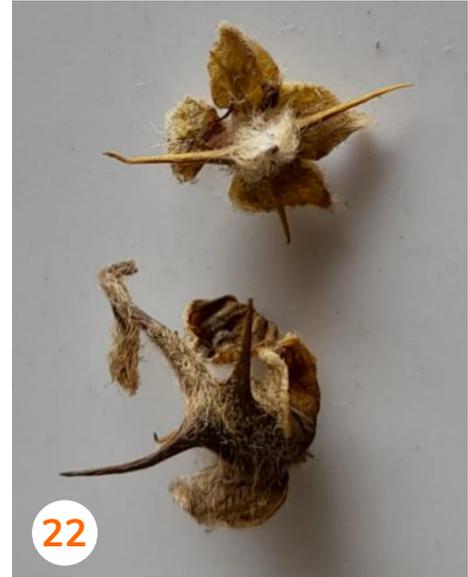


Se ha evidenciado que las plantas juveniles tienen una duración y maduración de 5 a 6 años para su primera floración y se consideran adultas hasta la segunda floración en 7 años aproximadamente.

## Recolección de frutos / semillas

Se revisan los frutos con lupa y se verifica que tengan de 3 a 4 espinas a manera de cerdas; cuando el fruto sea de color café y la espina se sienta seca se considera el momento óptimo de colecta (Figura 22).

La recolección de semillas se hace de manera manual con una bolsa plástica, también se puede utilizar una desjarretadora para llegar a las semillas más altas de los individuos. Es ideal coleccionar semillas de varios individuos de la población que no estén emparentados, es decir, que tengan una distancia considerable y que se encuentren dando semillas para ayudar o promover la diversidad genética en las plántulas propagadas.



## Manejo en vivero

### Obtención de semillas

En un tubo falcón (elaborado en polipropileno con tapa rosca azul), se depositan hasta tres cuartos de tubo con los frutos y se agita vigorosamente por un minuto con hipoclorito de sodio al 1%. A continuación, usando un colador se retira el hipoclorito y se lavan con abundante agua por un minuto, los frutos se vuelven a introducir en el tubo falcón y se añade alcohol al 70%, después se vuelve a agitar por 1 minuto. Por último, se depositan en el colador y se lavan con abundante agua por 2 minutos.

Luego del lavado de semillas, los frutos se dejan en un área con buena iluminación bajo sombra por unos 10 días o hasta que se evidencie que estén secos (20-30 días máximo).



## Producción en vivero

Se preparan camas de germinación con un sustrato de 77% de tierra negra, 13% de arena y 10% de cascarilla de arroz, además de 1000 g de roca fosfórica (Figura 24). Para realizar la siembra, se realizan surcos a una distancia de 1 cm y se siembran las semillas



distanciadas 3 a 4 centímetros a una profundidad de 0,5 a 0,8 cm. Finalmente, se cubren con una capa delgada de tierra negra y se procura mantener una humedad que sea constante y adecuada sin encharcamiento. Se observa germinación entre los 30 y 40 días, obteniendo rangos de 45 a 60% de germinación (Figura 25).

Las plántulas son trasplantadas a bolsas cuando alcanzan una altura de 5 a 6 cm, se emplea un sustrato compuesto de 70% tierra negra y 30% turba. Las plántulas tienen raíces grandes (8 a 10 cm), por lo que no es recomendable dejar que superen este tamaño. Luego del trasplante se dejan aproximadamente 2 a 4 meses en la nave de germinación y se ubican en el patio de crecimiento bajo sombra al 70%.

A los 3 o 4 meses alcanzan una altura promedio de 7 a 10 cm, tiempo en el cual se pueden trasladar las plántulas a eras de crecimiento para la rustificación, asistiendo su desarrollo a luz media (polisombra 60%) antes de salir a campo. Este periodo oscila entre 10 y 12 meses obteniendo al final una altura de 15 a 20 cm. Este tiempo es variable, según si se emplean algunos elementos para apoyar la fertilización con frecuencias largas para no crear dependencia y si el material tiene buena adaptación en campo, es decir, el tiempo puede ser de 12 meses con fertilización o 24 meses sin fertilización.



## Métodos alternativos de propagación

Se realiza la propagación vegetativa a través de estacas colectadas de varios individuos adultos, que deben contar con características fitosanitarias y fenotípicas óptimas, como el estado del fuste, una altura total mayor de 2,5 m, tamaño de la copa aproximadamente de 4 metros de diámetro, un estado de las hojas que presente coloración verde preferiblemente sin quemaduras o problemas fitosanitarios (hongos) y ramas robustas de 15 a 40 cm de diámetro. Según Moreno y Romero (2022), “no se deben utilizar tallos con flores o frutos, porque la mayor parte de la energía de la planta se dirige a esos órganos e inhibe el desarrollo de las raíces”.

Específicamente, muy temprano en la mañana para evitar deshidratación, se colectan ramas terciarias de la parte superior del árbol, aproximadamente de 45 cm de longitud, a las que se les hace un corte diagonal por debajo de un par de nudos. Posteriormente, en un vivero se arreglan estacas con un tamaño de 7 a 15 cm y un diámetro de 0,5 a 2 cm, se realiza un corte en bisel debajo de un nudo y se retira la mayoría de las hojas dejando solo tres hojas en la parte apical. Así mismo, se retira parte de las láminas (ritidoma) del tallo para mayor visualización del crecimiento de yemas.

Una vez cortadas y podadas las estacas, se sumerge el tallo en una solución de hipoclorito de sodio al 2%, a una altura aproximada de 10 cm en un recipiente con agua y se deja actuar durante 24 horas, luego se ponen en un recipiente los cristales de una penca de sábila, se agrega agua hasta cubrirlos, se mezcla y se deja reposar por 30 minutos para finalmente sumergir las estacas unos 5 cm dentro de la solución durante 1 minuto y sembrar inmediatamente en sustrato.

## Manejo fitosanitario

Se realiza un lavado del semillero o bolsa con agua, ají y romero, esto con el fin de evitar la presencia de babosas.





Bosque de selva húmeda tropical  
Foto: Rodrigo Durán Bahamón



## **Especies de bosque húmedo**





# Carapa guianensis

Aubl.

Nombre común

**Cedro tagua**

Familia

**Meliaceae**



## Distribución y hábitat

Árbol de tierras bajas del neotrópico, se distribuye desde Belice hasta Brasil y también en las Antillas, crece en tierras inundadas del río Orinoco (Cardona, 2001; Mchargue & Hartshorn, 1983).

## Descripción

Árbol de 25 a 40 metros de altura con 60 a 120 cm de diámetro, el tronco es recto y cilíndrico, posee una copa densa en forma de parasol, su corteza es áspera y de color gris oscuro a café. Cuenta con hojas glabras, alternas, paripinadas, con 4 a 10 pares de folíolos elípticos-lanceolados, con margen entero, la inflorescencia es una panícula de 20 a 60 cm de largo, con flores de 7 mm de largo de color blanco a rosado. Sus frutos son una cápsula globosa que al madurar presenta un color amarillo a café, de un tamaño de 5 a 12 cm por 8 a 10 cm (Cardona, 2001).

El fruto contiene entre 1 y 4 semillas, las cuales varían mucho su tamaño (2 a 5 cm).

**Citación Sugerida:** Cogollo Calderón, A. M., Quiroga Nova, J. D., Rodríguez, I. C., Fuentes, J. I. (2024). Experiencia de propagación de *Carapa guianensis* Aubl. PNN Serranía de los Yarigués. En A. M. Cogollo Calderón et al., *Experiencias de propagación de especies vegetales nativas en los viveros de Parques Nacionales Naturales de Colombia (Serie 1)*. Parques Nacionales Naturales de Colombia.

## Fenología

Su temporada de floración coincide con la segunda época de lluvias del año, de septiembre a diciembre. Se pueden encontrar frutos maduros a partir de diciembre, pero es recomendable realizar la colecta en enero y febrero, ya que la oferta es más alta y no se afecta la disponibilidad de alimento de la fauna relacionada.



## Recolección de frutos / semillas

Por la dehiscencia natural del fruto, se requiere instalar trampas para su colecta, ya que si se recoge directamente del suelo puede presentar infestación de larvas que pueden afectar a las demás semillas en el vivero.

Las semillas son muy apetecidas por roedores silvestres, por lo cual se deben realizar recorridos periódicos a las trampas de semilla para evitar que sean consumidas, además, se deben tener precauciones en vivero para reducir la depredación. No se recomienda almacenar la semilla por más de 24 horas ya que pierde viabilidad.

### Manejo en vivero

#### Obtención de semillas

Para extraer la semilla del fruto, se hace un corte con cuidado con una navaja y se extrae manualmente (Figura 27).

#### Producción en vivero

No requiere tratamiento pregerminativo, pero se realiza una selección de las semillas para usar las que se encuentren en buen estado.

Se emplea un sustrato compuesto por 50% de tierra cernida, 40% de pasto seco picado finamente (que pasa por máquina picadora de pasto) y 10% de bocashi. La semilla se siembra directamente en la bolsa, se entierra hasta un 50% de su diámetro. Luego de 10 a 20 días, puede alcanzar hasta un 90% de germinación.

Se recomienda que tenga un porcentaje de sombra de 50% en etapa de vivero para garantizar un desarrollo óptimo de la plántula.

El tiempo en el vivero es de aproximadamente 135 días, la fertilización empleada consiste en el suministro de materia orgánica cada dos meses y mensualmente se pueden aplicar productos a base de elementos mayores y menores hasta su rusificación.





## Métodos alternativos de propagación

Se puede realizar la colecta de semillas germinadas incluso cuando están adheridas para disminuir el estrés en el momento del rescate, garantizando humedad constante, y con una sombra del 50% se puede tener un porcentaje de sobrevivencia del 70%. Sin embargo, la disponibilidad de plantines en buen estado suele ser muy baja y por tanto, por temas fitosanitarios, para no afectar la regeneración natural de la especie y por la diversidad genética del material vegetal, se recomienda realizar la propagación por semilla.

## Manejo fitosanitario

La semilla se puede tratar con insecticida orgánico como jabón potásico o extracto de neem antes de la siembra, ya que es muy susceptible al ataque de larvas de coleóptero.





Semilla de *Carapa guianensis* germinando  
Foto: Equipo de trabajo PNN Tamá



# Cecropia obtusifolia

Bertol.

Nombre común

**Yarumo, urumo**

Familia

**Urticaceae**



29

**Citación sugerida:** Cogollo Calderón, A. M., Quiroga Nova, J. D., Rodríguez, I. C., & Fuentes, J. I. (2024). Experiencia de propagación de *Cecropia obtusifolia* Bertol. PNN Serranía de los Yarigués. En A. M. Cogollo Calderón et al., *Experiencias de propagación de especies vegetales nativas en los viveros de Parques Nacionales Naturales de Colombia (Serie 1)*. Parques Nacionales Naturales de Colombia.

## Distribución y hábitat

Es un árbol pionero de rápido crecimiento, procedente de la América tropical, desde Centroamérica hasta Colombia, Bolivia y Ecuador. Crece en la vegetación secundaria del bosque lluvioso tropical (Álvarez, 1997). Se distribuye desde el nivel del mar hasta aproximadamente 800 m s.n.m. (Pennington & Sarukhán, 2005).

## Descripción

Árbol monopódico, de 20 metros de altura, tronco hueco, copa estratificada con pocas ramas que crecen horizontalmente desde el tronco, hojas simples, peltadas, de color verde intenso por el haz y grisáceo en el envés, están dispuestas en espiral en la parte superior de las ramas. Las ramas son huecas, septadas, habitadas por hormigas (Andrade-Cetto y Wiedenfeld 2001). Con flores dioicas, en espigas grisáceas, las espigas masculinas alcanzan 10 cm de largo y las espigas femeninas 20 cm. (Niembro et al., 2010).

La infrutescencia es de color verde amarillenta a pardo, mide aproximadamente 20 cm de longitud, y de ella se extrae una gran cantidad de semillas cilíndricas que tienen un tamaño de 1,5 a 2 mm. Se estiman de 3000 a 5000 achenios por espiga (Pennington y Sarukhán, 2005; Niembro et al., 2010).



## Fenología

Florece y fructifica durante todo el año manteniendo una disponibilidad constante de semillas maduras, es importante identificar los frutos maduros y colectarlos antes de que caigan al suelo.

## Recolección de frutos / semillas

Se colectan los dedos (infrutescencias) directamente del árbol una vez alcancen un color amarillo o marrón.

La semilla se puede almacenar por largo tiempo manteniéndola a temperatura cercana a 15°C y con baja humedad relativa.

### Manejo en vivero

#### Obtención de semillas

La infrutescencia se deja madurar en papel periódico por unos días hasta que esté blanda. Después de este tiempo se abre la infrutescencia y por la cara interna se extrae la semilla pasando un cuchillo. Las semillas contienen una gran cantidad de mucilago que se debe remover con abundante agua y frotándolas con ayuda de una tela mojada, debido a que retrasa la germinación (Figura 30).



#### Producción en vivero

Cuando la semilla ha estado almacenada debe hidratarse por 12 horas en agua a temperatura ambiente antes de sembrarla.

Para la siembra se emplea un sustrato compuesto por 50% de tierra cernida del lugar, 40% de pasto picado finamente (que pasa por una máquina picadora de pasto) y 10% de bocashi. Las semillas se dispersan al boleó, lo más homogéneamente posible sobre el sustrato. Luego de 10 días, se alcanza una germinación hasta del 100%.

El riego se realiza suavemente con bomba de espalda o atomizador, esto para impedir que gotas grandes entierren la semilla o la dejen totalmente expuesta y retrasen su germinación.



Las plántulas se pasan a una bolsa cuando alcanzan entre 2 a 5 cm de altura para disminuir la mortalidad en el proceso. Este proceso requiere abundante luz, debido a que la sombra puede inhibir la germinación y el crecimiento.

### Métodos alternativos de propagación

Cuando hay abundantes plántulas, se puede realizar el rescate de plantines con tamaños de 5 a 10 cm, con esta metodología se ha alcanzado un prendimiento de hasta el 60%.

### Manejo fitosanitario

Se ha observado el ataque de babosas en las plántulas emergentes, por tanto, es recomendable aplicar un repelente a base de ají como método preventivo.





Hojas y flores de *Cecropia obtusifolia*  
Foto: NaturaLista Colombia





# Chrysochlamys dependens

Planch. & Triana.

Nombre común

**Gaque, carnevaca**

Familia

**Clusiaceae**



## Distribución y hábitat

Entre 80 y 2250 metros de altitud desde Colombia hasta Bolivia, incluyendo Venezuela (Raz y Agudelo-Zamora, 2023). Crece en remanentes boscosos, sus flores son visitadas por varios tipos de insectos y sus semillas dispersadas por aves.

## Descripción

Arbusto o árbol de sotobosque que alcanza los 10 metros de altura, todas sus estructuras exudan látex cremoso en pequeña cantidad, tiene hojas simples, opuestas y decusadas, con margen entero, nervadura secundaria prominente y nervadura terciaria inconspicua, envés color verde claro. Inflorescencia en panícula, axilar o terminal, péndula (30–50 cm), flores unisexuales de color blanco cremoso. Su fruto es una cápsula subglobosa, rojiza al madurar, contiene de 2 a 4 semillas alargadas de color negro ocre cuando están maduras y tienen una longitud de 0,7 a 1,2 cm (Pinto et al., 2018).

## Fenología

Inicia su floración en el mes de agosto hasta noviembre aproximadamente. Los frutos están óptimos para recolección desde diciembre hasta febrero del siguiente año.

## Recolección de frutos / semillas

Los frutos más grandes se colectan directamente del árbol antes que hagan dehiscencia. Esta semilla no tolera el almacenamiento, se recomienda la siembra el mismo día o mantenerla muy bien hidratada y a la sombra antes de sembrarla.

**Citación sugerida:** Cogollo Calderón, A. M., Quiroga Nova, J. D., Rodríguez, I. C., Fuentes, J. I. (2024). Experiencia de propagación de *Chrysochlamys dependens* Planch. & Triana. PNN Serranía de los Yariquíes. En A. M. Cogollo Calderón et al., *Experiencias de propagación de especies vegetales nativas en los viveros de Parques Nacionales Naturales de Colombia* (Serie 1). Parques Nacionales Naturales de Colombia.



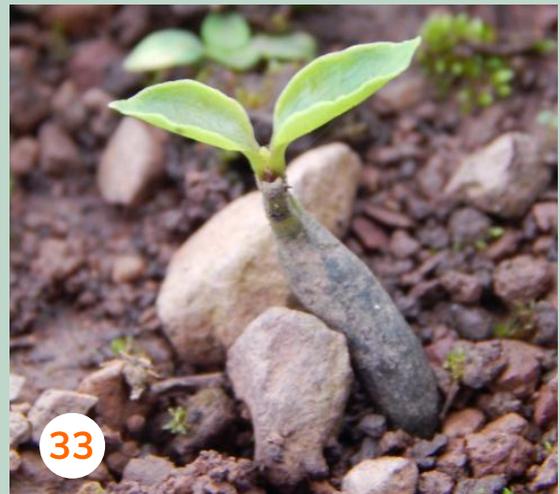
## Manejo en vivero

### Obtención de semillas

Los frutos se dejan sobre periódico a la sombra para que abran y se pueda extraer la semilla efectivamente. La semilla está cubierta por una membrana de color blanco que se debe retirar manualmente porque fomenta el desarrollo de hongos y acelera el proceso de pudrición.

### Producción en vivero

Para acelerar y mejorar la germinación se recomienda realizar una inmersión de la semilla en una solución de 400 ppm de ácido giberélico ( $AG_3$ ) por 12 horas. Con este tratamiento se siembra en un sustrato compuesto por 50% de tierra cernida del lugar, 40% de pasto picado finamente (que pasa por máquina picadora de pasto) y 10% de bocashi, se alcanza una germinación del 13%, la cual se da entre los 20 y 40 días (Figura 33).



Se debe sembrar de lado y enterrar máximo la mitad del ancho de la semilla para así mantener bien la hidratación y cubrirla de la luz. Requiere riego constante y buen drenaje.

El trasplante se puede hacer desde los 4 hasta los 10 cm. El material tolera muy bien este procedimiento. Luego del trasplante, se deben mantener las plántulas con un porcentaje de sombra del 50% para ayudar a la adaptación del material. No se recomienda exponer la especie a excesos de temperatura y deshidratación en el momento de la rustificación.

### Métodos alternativos de propagación

El rescate de plantines puede ser una opción, ya que la disponibilidad en bosque suele ser alta. Se pueden coleccionar plantines desde los 3 hasta los 15 cm, logrando prendimiento del 95%.

### Manejo fitosanitario

Las plántulas pueden presentar pudrición rápida, es fundamental controlar la aparición de hongos en el proceso de germinación.



# Heliocarpus americanus

L.

Nombre común

**Balso blanco**

Familia

**Malvaceae**



## Distribución y hábitat

Especie originaria de Centroamérica, se extiende desde todo el sureste de México hasta Paraguay. En Colombia, se distribuye a partir del nivel del mar hasta los 2600 m s.n.m., en regiones cálidas y húmedas (Vásquez et al., 2006), especialmente en el bosque húmedo tropical, el bosque húmedo premontano, el bosque muy húmedo premontano y el bosque muy húmedo montano bajo. Se caracteriza por su rápido crecimiento y es utilizada en la protección de cuencas y fuentes hídricas (Álvarez, 2004).

## Descripción

Árbol que alcanza de 10 a 25 metros de altura, con tallo de 10 a 80 cm de diámetro, copa aparasolada, conformada por ramas gruesas e inclinadas. Árbol juvenil con ramas de color amarillo y pubescencia, el tronco tiene corteza de color blanco grisáceo, lisa y en el interior es de color cremoso rosado. Las hojas están dispuestas de manera helicoidal, son simples, alternas, palmeadas, de 11 a 24 cm de largo y 4 a 20 cm de ancho. Los bordes son aserrados y la base es cordada, con largos peciolo que presentan pubescencia, inflorescencia en forma de panícula, con flores actinomorfas de tamaño pequeño conformadas por cuatro sépalos de color verde claro y cuatro pétalos blancos, con 15 a 18 anteras de color amarillo y pistilo de color verde blanquecino (Álvarez, 2004; Ortiz, 2005).

**Citación sugerida:** Cogollo Calderón, A. M., Quiroga Nova, J. D., Rodríguez, I. C., & Fuentes, J. I. (2024). Experiencia de propagación de *Heliocarpus americanus* L. PNN Serranía de los Yariquíes. En A. M. Cogollo Calderón et al., *Experiencias de propagación de especies vegetales nativas en los viveros de Parques Nacionales Naturales de Colombia* (Serie 1). Parques Nacionales Naturales de Colombia.



El fruto es un aquenio múltiple indehisciente, de forma redondeada, posee cerdillas plumosas dispuestas de forma radial, las cuales están cubiertas de pelos hirsutos que son de color marrón cuando maduran y rojo en su estado juvenil. El fruto mide 1 cm de diámetro aproximadamente. Contiene de 2 a 3 semillas de forma ovoide u ovada, de color crema o marrón, que miden de 1,75 a 2,10 mm de largo por 1 a 1,1 mm de ancho (Hernández, 1989; Benavides y Lagos, 2014).

## Fenología

La época de floración inicia con el segundo ciclo de lluvias del año, es decir, el mes de septiembre y termina aproximadamente en diciembre. Los frutos se pueden colectar entre enero y marzo.

## Recolección de frutos / semillas

Se debe colectar tan pronto se inicia el proceso de dispersión natural, de esta forma se asegura que la semilla se encuentre en óptimo estado y se evita que el viento disperse los frutos antes de colectarlos.

### Manejo en vivero

#### Obtención de semillas

La extracción de la semilla del fruto es dispendiosa, por lo cual se sugiere poner varios frutos con agua en una licuadora durante 10 a 15 segundos a baja velocidad para romperlos y poder separar la semilla fácilmente (este proceso ha funcionado bien para esta especie). La semilla tolera almacenamientos prolongados siempre y cuando se mantenga a baja humedad relativa y a baja temperatura (nevera 4 °C).

#### Producción en vivero

Con la escarificación mecánica antes mencionada y en un sustrato compuesto por 80% de tierra cernida y 20% de bocashi cernido, se obtiene luego de 5 a 10 días una germinación del 80%. En tanto, la siembra del fruto sin sacar la semilla solo alcanza un 10% de germinación entre los 20 y 30 días.

La semilla se siembra de forma superficial, procurando mantener buena humedad en





el sustrato. La plántula tiene un crecimiento rápido, por esta razón es recomendable realizar el trasplante a los 2 o 3 cm de longitud para impedir una elongación excesiva en germinador dada la competencia por luz (Figura 35).

Las plántulas se desarrollan bien con polisombra del 35 al 50%.

### **Métodos alternativos de propagación**

Se puede propagar vegetativamente, obteniendo el material de árboles juveniles, ramas con diámetro de 3 a 5 cm, de las que se sacan estacas de 25 a 35 cm de largo, a las cuales se les deja una hoja y se mantienen muy bien hidratadas en el transporte. Se puede obtener un enraizamiento promedio del 45%.

Otra alternativa es el rescate de plantines, que pueden tener un 70% de prendimiento si se reclutan un promedio de 4 cm., sin embargo, es difícil encontrar el semillero dada la dispersión de la especie.

No obstante, teniendo en cuenta la alta oferta de semilla y la calidad de la misma, se recomienda la propagación por vía sexual para garantizar la diversidad genética del material obtenido.

### **Manejo fitosanitario**

Se han observado manchas amarillas en las hojas asociadas a problemas fitosanitarios que inhiben el crecimiento de las plantas y pueden llegar a causar su muerte. Se recomienda revisión constante para controlar el riego y realizar labores de manejo integrado de plagas y enfermedades con un enfoque agroecológico.





Vivero Yarigués  
Foto: Equipo de trabajo PNN Serranía de los Yarigués



# Pouteria glomerata (Miq.) Radlk.

Nombre común

**Zapotillo**

Familia

**Sapindaceae**



## Distribución y hábitat

Se encuentra desde México hasta Paraguay y Argentina. Se reconocen dos variedades: *Pouteria glomerata* subsp. *glomerata* y *Pouteria glomerata* subsp. *stylosa* (Pierre) T.D. Penn (Contreras, 2016). Se encuentra en suelos con buen drenaje, en bosques primarios o a veces en bosques degradados (Morejón, 2018).

## Descripción

Árbol monoico o dioico, mide hasta 30 metros de altura y tiene en promedio 65 cm de DAP, corteza externa de color crema parda, fácilmente desprendible, con látex. Hojas opuestas, de 6 a 20 cm por 2,7 a 8,5 cm que se encuentran dispuestas en espiral, lisas por el haz, envés con mechones de pelos en las axilas de los nervios secundarios, estípula terminal cónica. Tiene flores blanquecinas de 4 a 6 mm de largo, unisexuales, frutos globosos o subglobosos de 2,5 a 9 cm, más anchos que largos. Semillas abundantes, anchamente elipsoidales o plano-convexas (Morejón, 2018). El fruto posee alrededor de 5 semillas color castaño claro cubiertas por una carnosidad fibrosa de color amarillo.

## Fenología

Inicia floración en el mes de agosto y se extiende hasta diciembre. Presenta una fuerte producción de frutos con semillas los meses de diciembre y enero, sin embargo, pueden encontrarse hasta febrero.

**Citación sugerida:** Cogollo Calderón, A. M., Quiroga Nova, J. D., Rodríguez, I. C., & Fuentes, J. I. (2024). Experiencia de propagación de *Pouteria glomerata* (Miq.) Radlk. PNN Serranía de los Yarigués. En A. M. Cogollo Calderón et al., *Experiencias de propagación de especies vegetales nativas en los viveros de Parques Nacionales Naturales de Colombia (Serie 1)*. Parques Nacionales Naturales de Colombia.



## Recolección de frutos / semillas

La semilla se puede recoger del suelo o con trampas de lona (cuatro estacas de madera con una lona encima) que se disponen debajo de los árboles en fructificación. El fruto no tolera almacenamiento por más de 10 días, durante los cuales se debe tener bien hidratada y a la sombra.

### Manejo en vivero

#### Obtención de semillas

Debido a que la carnosidad que cubre la semilla es fibrosa, hay que retirarla, para ello los frutos se ponen en un costal de fibra, ahí se lavan varias veces con abundante agua para quitar la pulpa manualmente. Este proceso se repite varias veces, y una vez limpia la semilla, se extiende sobre el costal y se deja secar bajo sombra por 2 horas.

#### Producción en vivero

Se debe dejar la semilla mínimo 12 horas en agua antes de sembrarla (Figura 37). La semilla bien seleccionada en campo alcanza un porcentaje de germinación del 55%, la cual se da entre 8 y 12 días.

La semilla se siembra de forma superficial, recostada sobre uno de sus lados, en un sustrato compuesto por 50% de tierra cernida del lugar, 40% de pasto seco picado finamente (que pasa por máquina picadora de pasto) y 10% de bocashi.



Requiere riego constante y buen drenaje. El trasplante se puede realizar desde los 4 hasta los 8 cm, garantizando que la semilla mantenga los cotiledones, buena humedad y polisombra del 35% para disminuir el estrés.



## Métodos alternativos de propagación

El rescate de plántulas se puede usar si hay abundante oferta en campo, sin exceder un 20% para no afectar la regeneración natural. Se debe tener precaución de coleccionar material joven cuando tenga apenas sus cotiledones, lo que permite bajo sombra una adaptación de hasta el 90%.

## Manejo fitosanitario

Debido a la carnosidad que la rodea, la semilla desarrolla hongos fácilmente, además, atrae a la fauna. Es necesario tratar la semilla con algún desinfectante antes de su siembra (por ejemplo: hipoclorito de sodio al 1%) y hacer monitoreo y manejo del material vegetal una vez inicia el proceso de germinación.



38







# Vismia baccifera (L.) Planch. & Triana.

Nombre común

**Manchador**

Familia

**Hypericaceae**



39

**Citación sugerida:** Cogollo Calderón, A. M., Quiroga Nova, J. D., Rodríguez, I. C., Fuentes, J. I. (2024). Experiencia de propagación de *Vismia baccifera* (L.) Planch. & Triana. PNN Serranía de los Yariguíes. En A. M. Cogollo Calderón et al., *Experiencias de propagación de especies vegetales nativas en los viveros de Parques Nacionales Naturales de Colombia (Serie 1)*. Parques Nacionales Naturales de Colombia.

## Distribución y hábitat

Especie nativa de Centro y Suramérica, se distribuye desde México hasta Bolivia y Brasil. En Colombia, se encuentra entre los 800 y 2800 m s.n.m. en las cordilleras y valles interandinos. Es una especie abundante en áreas abiertas, rastrojos y bosques secundarios, se considera pionera y es utilizada para la protección de microcuencas y nacimientos (Robles, 2006).

## Descripción

Árboles pequeños a medianos, con alturas de más de 10 metros y 25 cm de diámetro. La corteza interna presenta abundante exudado de color naranja, las ramas y hojas tienen pubescencia de color ferrugínea. Las hojas son elípticas-lanceoladas, simples, opuestas, coriáceas a subcoriáceas, de borde entero, nerviación pinnada, con peciolo acanalado de un tamaño entre 1,5 y 3 cm. Las flores son hermafroditas, de tamaño pequeño, con pedicelo de 3 a 4 mm y cáliz con 5 sépalos de color amarillento. Tiene un fruto en baya globoso de 1 a 1,5 cm de longitud que aloja una gran cantidad de semillas alargadas de un color café de 2 mm de longitud aproximadamente, y que es apetecido por las aves (Robles, 2006).

## Fenología

Florece periódicamente a lo largo del año. Los individuos presentan alrededor de 4 fructificaciones al año, lo cual genera oferta constante de semilla.



## Recolección de frutos / semillas

Los frutos se colectan directamente del árbol o recién caídos al suelo, debido a que se pudren con rapidez una vez se desprenden.

### Manejo en vivero

#### Obtención de semillas

El fruto se parte por la mitad, se exprime en agua para extraer las semillas y en este mismo medio se separan de los residuos por decantación (Figura 40).

La semilla tolera periodos largos de almacenamiento, siempre que se mantenga seca a baja humedad relativa (5%) y temperatura cercana a los 5°C.



#### Producción en vivero

La semilla se debe sumergir en una solución de 400 ppm de ácido giberélico ( $AG_3$ ) durante 12 horas para mejorar la germinación. La siembra se hace en un sustrato compuesto por 50% de tierra cernida del lugar, 40% de pasto seco picado finamente (que pasa por máquina picadora de pasto) y 10% de bocashi. Las semillas se disponen al boleó teniendo precaución de distribuir las bien, ya que esto afecta la germinación. La semilla tratada posterior a 10 o 15 días, alcanza un porcentaje de germinación hasta del 90%.

En esta fase, es importante controlar las condiciones del germinador, es decir, que las semillas no queden expuestas ni a la lluvia ni al viento y realizar un riego constante utilizando artefactos de gota fina de tal forma que no se entierre la semilla por efecto de las gotas fuertes o grandes.

El trasplante se debe realizar cuando la plántula alcance 2 o 3 cm de altura y mantener el material vegetal bajo polisombra entre el 35 y 50%.

#### Métodos alternativos de propagación

El rescate de plántulas es una buena opción, sin embargo, hay que tener presente que el banco de plántulas de esta especie no se encuentra bajo los árboles, sino en los alrededores de los lugares de refugio de murciélagos frugívoros, que en su mayoría se alimentan de esta especie.

El rescate de plantines debe hacerse con individuos de 3 a 10 cm, manteniendo una buena hidratación en el transporte para poder lograr un mejor prendimiento o adaptación. Se recomienda realizar trasplante bajo penumbra y realizar inicialmente riego varias veces al día. El porcentaje de sobrevivencia en vivero es del 50%.



## Manejo fitosanitario

Pueden presentarse problemas asociados a defoliadores, por lo que se recomienda un seguimiento riguroso a las plántulas y realizar acciones de manejo integrado de plagas, como por ejemplo con extracto de neem, ajo, ají entre otros.

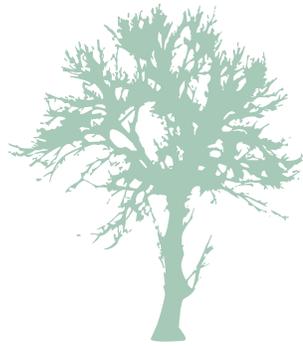




Frutos *Vismia baccifera*  
Foto: Equipo de trabajo PNN Serranía de los Yariguíes



Bosque seco  
Foto: Rodrigo Durán Bahamón



## **Especies de bosque seco**





# Byrsonima crassifolia (L.) Kunth.

Nombre común

**Peralejo colorado**

Familia

**Malpighiaceae**



## Distribución y hábitat

Se distribuye desde los 1500 hasta los 3500 metros de altitud, en el bosque húmedo montano bajo (bh-MB), en el bosque seco montano bajo (bs-MB) y en el bosque muy húmedo montano (bmh-M). Nativo del sur de México y Centroamérica, muy común en la sabana venezolana y en áreas costeras del noreste de Brasil. Está adaptado para prosperar en circunstancias difíciles. Su crecimiento es rápido y se desarrolla bien en suelos pobres y erosionados (Correa y Mireya, 2002).

## Descripción

Árbol o arbusto del bosque seco, pequeño y torcido, con alturas que van de 3 hasta los 10 metros, diámetro a la altura del pecho de hasta 30 cm. Presenta copa amplia y abierta o irregular, con hojas alargadas, dispuestas en cruz, simples; láminas de 5 a 15 cm de largo por 2 a 7,5 de ancho, elípticas; verde oscuras y casi glabras en el haz y verde amarillentas grisáceas pubescentes en el envés. Su corteza externa es escamosa, gris parda a morena clara, y se desprende en pedazos rectangulares. Corteza interna de color crema rosado que cambia a pardo rosado, fibrosa, amarga. Las flores se disponen en racimos o panículas estrechas terminales de 5 a 15 cm de largo, pubescentes; flores actinomorfas, de color amarillo-rojizo, de 1,5 cm de diámetro; cáliz verde, con 5 pétalos redondeados. El fruto es una drupa, con un endocarpio leñoso y fibroso de 1,7 a 2 cm,

**Citación Sugerida:** Peñaranda, R. F., Durán, L. M., Cogollo Calderón, A., Parada Peñaloza, D. A., & Leal Molina, C. A. (2024). Experiencia de propagación de *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth. Área Natural Única Los Estoraques. En A. M. Cogollo Calderón et al., *Experiencias de propagación de especies vegetales nativas en los viveros de Parques Nacionales Naturales de Colombia (Serie 1)*. Parques Nacionales Naturales de Colombia.



pulpa de color amarillo en su madurez, aroma fuerte y un sabor agridulce; semillas grandes aceitosas y blancas, rodeadas por una testa delgada morena. (Correa y Mireya, 2002; Martínez et al., 2006; Guzmán et al., 2013).

## Fenología

La floración inicia entre noviembre y julio, y se observa principalmente de marzo a junio. La duración de la floración está cerca de las 6 semanas, la fructificación se da de julio a octubre y los frutos se encuentran maduros principalmente entre agosto y septiembre.

## Recolección de frutos / semillas

La colecta de frutos se realiza cuando presentan una coloración amarilla y/o cuando la pulpa se encuentra blanda. Los frutos, en lo posible, se deben recoger directamente del árbol.

### Manejo en vivero

#### Obtención de semillas

Para la limpieza de las semillas, los frutos se colocan en agua por dos horas con el fin de ablandar la pulpa. Se realiza el despulpe manual y se lavan las semillas en agua corriente utilizando un tamiz para retirar las impurezas. Posteriormente, se procede a desinfectar las semillas sumergiéndolas en hipoclorito de sodio a concentración del 3% por cinco minutos. Al pasar este tiempo se dejan las semillas en secado por una hora con exposición a la luz del sol y después seis horas a la sombra (Figura 42).

La evaluación indirecta de la viabilidad de las semillas se lleva a cabo mediante la inmersión de las mismas en un recipiente de agua. La determinación se realiza a través del método de flotación: las semillas que permanecen en la superficie se consideran que no están en buen estado; esta prueba se efectúa después del proceso de despulpado (Figura 43).



## Producción en vivero

Se emplea un sustrato con tres partes de tierra negra y una parte de arena previamente cernidas. Posteriormente, es importante emplear desinfección con calor o productos biológicos y luego sí llenar las bandejas de germinación o los contenedores.



Se utilizan bandejas de germinación de 25 alveolos, se deposita una semilla por cada alveolo a una profundidad de 1 cm.

Se llevaron a cabo dos tratamientos pregerminativos durante 24 horas con diferentes concentraciones de ácido giberélico (AG<sub>3</sub>): 4000 ppm (10 gramos en 250 mL de agua) y 2000 ppm (5 gramos en 250 mL de agua), y además se utilizó un grupo de control. Cada unidad muestral consistió en 25 semillas, respectivamente, con tres réplicas para cada uno de los tratamientos. Este proceso de pregerminación se realizó pensando en activar el desarrollo inicial de las semillas con el uso de fitohormonas.

La germinación se inició a los 31 días en ambos tratamientos (Figura 44). En el testigo inició a los 56 días, y se obtuvo un porcentaje de germinación del 21% para todos los tratamientos.

## Métodos alternativos de propagación

No se realizan.

## Manejo fitosanitario

Para el manejo del material vegetal, se utiliza principalmente una aplicación mensual alternada de biocontroladores como *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Lecanicillium lecanii*, *Bacillus thuringiensis* y *Trichoderma harzianum*.



*Byrsonima crassifolia*  
Foto: Ronald Peñaranda



# Garcinia madruno

Kunth.

Nombre común

**Madroño**

Familia

**Clusiaceae**



## Distribución y hábitat

Es un árbol mediano originario de los bosques de Colombia, Venezuela y Panamá; sin embargo, se distribuye desde Costa Rica hasta Bolivia y Brasil. En Colombia, está presente en todo el territorio nacional, desde el nivel del mar hasta los 1.700-2.200 m s.n.m. (Medellín, 2015). Se encuentra en el interior de las selvas húmedas neotropicales, lugares abiertos como bordes de carreteras, caminos o en zonas de sucesión vegetal (Bohórquez et al., 2020).

## Descripción

Es un árbol dioico (existen individuos machos y hembras), de tamaño mediano, que alcanza de 8 a 15 metros de altura, con las primeras ramas a 1,5 metros. Crece bien de los 0 a 1800 m s.n.m., pero su mejor desarrollo lo alcanza con precipitaciones entre los 1.200 y 1.500 mm anuales y temperatura media anual de 22 a 28 °C.

Se adapta bien a diferentes suelos y condiciones ambientales (Morales y Varón, 2006). Secreta látex de color amarillo fluorescente en todas sus partes; hojas simples y opuestas; inflorescencias en fascículos, flores con pétalos blancos; los frutos son drupas, ovadas a redondas, con epicarpo amarillo y rugoso cuando maduros y mesocarpio blanco de agradable sabor (Bohórquez et al., 2020).

**Citación sugerida:** Camacho Blanco, M. D., Carvajal Duarte, J. R., González Borrero, C. O., & Mora Rodríguez, E. A. (2024). Experiencia de propagación de *Garcinia madruno* (Kunth). PNN El Cocuy - Tame. En A. M. Cogollo Calderón et al., *Experiencias de propagación de especies vegetales nativas en los viveros de Parques Nacionales Naturales de Colombia* (Serie 1). Parques Nacionales Naturales de Colombia.



## Fenología

En el área protegida (PNN Cocuy) se ha observado una fructificación marcada hacia el mes de noviembre.

## Recolección de frutos / semillas

Se realiza cuando el fruto alcanza la madurez fisiológica entre los meses de mayo y junio.

### Manejo en vivero

#### Obtención de semillas

Los frutos son almacenados en áreas bajo sombra con buena ventilación para terminar el proceso de secado. Posteriormente, las semillas son extraídas manualmente de los frutos e inspeccionadas, descartando a las que presenten deformaciones, daños mecánicos o problemas fitosanitarios (Figura 46).



#### Producción en vivero

Se emplea un tratamiento pregerminativo que consiste en colocar la semilla en agua por 24 horas a una temperatura aproximada de 30°C (choque térmico para romper latencia), a esta solución se le agregan 0,5 g/L de ácido giberélico (AG<sub>3</sub>), un regulador de crecimiento que actúa como promotor de crecimiento y para la multiplicación de las células, ayudando al desarrollo vegetativo de los brotes.

La semilla se siembra en un sustrato (100% turba), y 25 días después se observa el inicio de la germinación, que alcanza su porcentaje más alto (60%) a los 30 días. Posteriormente, las plántulas se trasplantan para continuar la etapa de establecimiento en bolsas de 12 x 25 cm usando un sustrato compuesto por tierra negra, cascarilla de arroz, abono orgánico y cal en relación volumétrica 8:4:2:1.

#### Métodos alternativos de propagación

La semilla se pone en una solución de agua y 0,5 g/L de ácido giberélico (AG<sub>3</sub>) durante 24 horas. Después se retira de la solución y se dispone en un trapo o papel absorbente, el cual se deja en una cava o zona con menor temperatura para conservar la humedad que permite la germinación del embrión. Con esta metodología, se ha alcanzado un porcentaje de germinación del 40%.

#### Manejo fitosanitario

Se ha evidenciado la presencia de pulgones y moscas blancas, sin embargo, su incidencia es mínima. Las acciones de manejo contemplan prácticas preventivas de manejo integrado como remoción manual, uso de trampas adhesivas amarillas y uso de bioinsecticidas.





Árbol de madroño con frutos  
Foto: Rodrigo Durán Bahamón





Guayacán en flor  
Foto: Rodrigo Durán Bahamón



# Handroanthus chrysanthus

(Jacq.) S. O. Grose.

Nombre común

**Guayacán polvillo, flor amarilla**

Familia

**Bignoniaceae**



47

**Citación sugerida:** Cogollo Calderón, A. M., Quiroga Nova, J. D., Rodríguez, I. C., & Fuentes, J. I. (2024). Experiencia de propagación de *Handroanthus chrysanthus* (Jacq.) S. O. Grose. PNN Serranía de los Yariguíes. En A. M. Cogollo Calderón et al., *Experiencias de propagación de especies vegetales nativas en los viveros de Parques Nacionales Naturales de Colombia* (Serie 1). Parques Nacionales Naturales de Colombia.

## Distribución y hábitat

Nativa de Centro y Suramérica, esta planta se encuentra principalmente en ecosistemas de bosque seco. En Colombia, se distribuye en un gradiente altitudinal de 5 a 2300 m s.n.m., en los departamentos de Amazonas, Antioquia, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Magdalena, Meta, Quindío, Santander, Tolima y Valle del Cauca (Bernal et al., 2017).

## Descripción

Árbol caducifolio que alcanza los 30 metros de altura y 100 cm de diámetro en el tallo. Hojas compuestas, opuestas, con 5 a 7 folíolos de margen entero o aserrado; flores campanuladas, vistosas, de color amarillo, que miden de 5 a 7 cm de largo (Varón & Morales, 2013). Sus frutos son cápsulas de 35 a 45 cm de largo que en su interior contienen numerosas semillas aplanadas, aladas, de 1,5 a 2 cm de largo (Alcaldía de Medellín, 2011).

## Descripción

Florece en marzo-abril y fructifica en mayo-junio, aunque algunos árboles aislados presentan floración en octubre y noviembre. A su vez, la polinización es efectuada principalmente por abejas, avispas y colibríes.



## Recolección de frutos / semillas

Los frutos se colectan directamente del árbol antes que hagan dehiscencia. No se recomienda almacenarlos por largos periodos debido a la pérdida de viabilidad.

### Manejo en vivero

#### Obtención de semillas

Las cápsulas se ponen al sol para que abran por sí solas y es ahí donde se extrae la semilla manualmente. Es importante separar y no usar las semillas que presenten problemas sanitarios y/o que estén vacías.

#### Producción en vivero

Antes de sembrar, se deja la semilla en agua durante 24 horas a temperatura ambiente. Se usa un sustrato compuesto por 50% de tierra cernida del lugar, 40% de pasto seco picado finamente (que pasa por máquina picadora de pasto) y 10% de bocashi. Las semillas se deben sembrar lo más superficial posible, sin que queden expuestas, para lo cual se les pone encima un sustrato cernido de manera manual.

Se requiere riego constante, buen drenaje y 80% de sombra en el proceso de germinación. La semilla hidratada inicia su germinación entre los 9 y 15 días y alcanza un porcentaje de germinación hasta del 90% (Figura 48).

El trasplante se debe realizar cuando la plántula alcanza en promedio los 15 cm de altura. Por su parte, el sustrato debe estar completamente húmedo al momento del trasplante. Luego de un mes del trasplante, se pueden poner las plántulas en plena exposición para que rustifiquen.

#### Métodos alternativos de propagación

El rescate de plantines es una buena opción (aunque son difíciles de encontrar por el tipo de dispersión anemócora), y se ha podido establecer que son resistentes al transporte. Se puede colectar el material entre 2 a 8 cm, preferiblemente que tenga adherido el cotiledón y manteniendo hidratada la planta bajo sombra. Igualmente, se ha observado que el plantín pierde un poco de vigor al momento de pasarlo a una bolsa, lo cual es normal en el proceso, pero con los cuidados posteriores se observa su recuperación.

#### Manejo fitosanitario

Algunas semillas pueden ser atacadas por gorgojos, por lo cual se recomienda observar muy bien el material que se colecta y no almacenar, sino realizar siembra en el menor tiempo posible. Además, son frecuentes los problemas fitosanitarios en las hojas jóvenes, principalmente de hongos que se propagan rápidamente.





# Margaritaria nobilis

L.f.

Nombre común

**Elemento**

Familia

**Phyllantaceae**



## Distribución y hábitat

Árbol con amplia distribución desde México hasta Argentina, pionero, de rápido crecimiento (Alcaldía de Medellín, 2011; Flores, 2018).

## Descripción

Árbol de 10 a 12 metros de altura con 30 a 40 cm de DAP, ramas jóvenes lenticulares, glabras; estípulas no foliáceas, de 1 a 2,5 mm de largo; copa de forma ovalada, semidensa, con 6 a 7 metros de diámetro. Copa interna marrón clara a rojiza; sus hojas son simples de 3 a 15 por 1 a 5 cm, alternas, de forma elíptica a lanceolada, ápice agudo a acuminado, glabras; especie dioica, con flores color verde claro dispuestas en inflorescencias axilares; frutos en cápsulas verde claro, de 7 a 9 mm de diámetro, achatados, rugosos, glabros, con semillas cubiertas por un arilo de color azul verdoso brillante (Cardona et al., 2010; Alcaldía de Medellín, 2011; Lima et al., 2020). Así mismo, en cada lóculo contiene 2 semillas, para un total de 8 a 12 por fruto, cada una de 2 a 3 mm de largo.

## Fenología

Inicia temporada de floración en julio y se extiende hasta octubre. Se puede iniciar la recolección de frutos de noviembre a enero, con la mayor producción en el mes de diciembre.

**Citación sugerida:** Cogollo Calderón, A. M., Quiroga Nova, J. D., Rodríguez, I. C., & Fuentes, J. I. (2024). Experiencia de propagación de *Margaritaria nobilis* L. f. PNN Serranía de los Yarigués. En A. M. Cogollo Calderón et al., *Experiencias de propagación de especies vegetales nativas en los viveros de Parques Nacionales Naturales de Colombia (Serie 1)*. Parques Nacionales Naturales de Colombia.



## Recolección de frutos / semillas

Las semillas se pueden coleccionar del suelo o instalando trampas debajo de los árboles en fructificación. Toleran el almacenamiento durante 3 a 4 meses sin perder viabilidad, siempre y cuando se mantengan con baja humedad relativa y temperatura cercana a los 15°C.

### Manejo en vivero

#### Obtención de semillas

El fruto contiene varias capas antes de llegar a la semilla por lo que su extracción es complicada. El método más fácil de extracción es macerar los frutos secos y con la ayuda de un colador separar la semilla de los residuos (Figura 50).



#### Producción en vivero

La semilla requiere una hidratación prolongada (48 horas en agua), se siembra en un sustrato compuesto por 50% de tierra cernida del lugar, 40% de pasto seco picado finamente (que pasa por máquina picadora de pasto) y 10% de bocashi. Se hace la siembra al boleó, realizando una distribución homogénea para que no quede acumulada y se realiza el riego a capacidad de campo según la necesidad. La germinación inicia entre los 70 y 90 días y alcanza un porcentaje de máximo 30%.

Se debe mantener un control estricto del proceso para evitar la proliferación de hongos, esto debido al tiempo prolongado de la semilla en el germinador. Además, se realiza el trasplante cuando las plántulas alcanzan de 5 a 7 cm de longitud; en esta fase las plántulas se dejan con un porcentaje de sombra del 35% para garantizar su correcta adaptación.

#### Métodos alternativos de propagación

El rescate de plántulas se puede hacer cuando haya una gran cantidad de ellas en buen estado. Lo ideal es reclutar plantines entre los 5 y 7 cm y mantenerlos bien hidratados mientras se realiza la siembra; bajo estas condiciones se ha documentado un porcentaje de prendimiento del 80%.

#### Manejo fitosanitario

Esta especie se ha visto atacada por hongos en la raíz y defoliación por grillos, babosas y larvas, por lo cual se requiere un seguimiento estricto de su condición fitosanitaria y tomar acciones de manejo agroecológicas inmediatas.



# Mauritia flexuosa

L.f.

Nombre común

Palma de moriche, aguaje

Familia

Arecaceae



## Distribución y hábitat

El género *Mauritia* está restringido a la zona tropical del continente suramericano y aparentemente su centro de especiación fue la cuenca amazónica (Ponce, 2000). Se distribuye en regiones bajas y mal drenadas de Suramérica (Muller, 1970; González, 1987), principalmente en zonas bajas de Brasil, Colombia, Bolivia, Venezuela, Surinam, las Guayanas y Trinidad (Trujillo et al., 2011).

## Descripción

Es una planta dioica, que puede alcanzar una altura de 40 metros (Storti, 1993), con un diámetro de 30 a 60 cm, y que finaliza en una corona de 15 a 20 hojas costapalmadas dispuestas en espiral, de 2,5 metros de largo y 4,5 de ancho, con sus hojas senescentes persistentes; presenta una vaina que cubre parcialmente el tallo (Henderson et al., 1995). Los frutos son una drupa, elíptica u oblonga de 6 a 7 cm de longitud de color café-rojizo cuando alcanzan la madurez, con un peso que varía entre los 15 y 120 gramos, con un mesocarpio carnoso de color anaranjado (Restrepo y Durán, 1988). La semilla presenta una forma subglobosa con un endospermo homogéneo. A su vez, posee raíces secundarias aéreas llamadas neumatóforos, importantes en el intercambio de gases sobre la superficie de la tierra (Borgtoft y Balslev, 1990).

**Citación sugerida:** Camacho Blanco, M. D., Carvajal Duarte, J. R., González Borrero, C. O., & Mora Rodríguez, E. A. (2024). Experiencia de propagación de *Mauritia flexuosa* L. f. PNN El Cocuy - Tame. En A. M. Cogollo Calderón et al., *Experiencias de propagación de especies vegetales nativas en los viveros de Parques Nacionales Naturales de Colombia (Serie 1)*. Parques Nacionales Naturales de Colombia.



## Fenología

En el área protegida (PNN Cocuy) se han observado y recolectado frutos maduros en los meses de septiembre y octubre.

## Recolección de frutos / semillas

La semilla se colecta cuando el fruto completa la madurez fisiológica, esto se evidencia cuando la carnosidad que cubre la semilla se torna blanca, a tal punto que se puede retirar fácilmente de manera manual (Figura 52).

La recolección se realiza en las zonas aledañas al casco urbano del municipio de Tame, en los meses de julio y agosto. Se puede colectar el racimo con desjarretadoras o recoger directamente las que caen al suelo, seleccionando únicamente las semillas con su madurez fisiológica completa. No se cosecha la totalidad del racimo, solamente las semillas maduras para no interrumpir los ciclos de regeneración natural de la especie.

### Manejo en vivero

#### Obtención de semillas

Teniendo las semillas en el vivero, se sumergen en agua a temperatura ambiente durante 3 días para facilitar el retiro de la carnosidad, acción manual que se hace con ayuda de un trozo de polisombra o costal de fique.



#### Producción en vivero

Una vez retirada la carnosidad, se realiza un hueco de 1 x 1 metro y 40 cm de profundidad en el suelo, preferiblemente en un área donde se mantenga humedad constante o en su defecto regarlas máximo cada 3 días; ahí se depositan aproximadamente 1000 semillas limpias, es decir, sin su carnosidad, después se cubren con una capa de 10 cm de tierra y se cubren con hojas de palma.

Posteriormente, se realizan riegos periódicos cada 3 días al sitio donde se sembró la semilla. La germinación se da a partir del día 30 después de la siembra; la extracción de la semilla germinada se hace volteándola toda. Las que van emitiendo la radícula se siembran en bolsas de 29 x 15 cm con sustrato compuesto por tierra negra y cascarilla en relación 3:1 volumen/volumen.



La actividad de revisión y volteo de las semillas se realiza cada 5 días por unos 45 días después del inicio de la germinación de la primera o hasta que ya no se evidencien más semillas con emergencia radicular. La revisión constante de la semilla se hace porque la especie no posee un pico homogéneo de germinación. Los monitoreos han arrojado de 30 a 40% de germinación, según calidad de la semilla.

### **Métodos alternativos de propagación**

Se sugiere realizar la propagación únicamente por semilla, debido a que la recolección de plantines en campo no es viable por dos razones: 1) afecta considerablemente la regeneración, porque el porcentaje de germinación es muy bajo; 2) las semillas germinadas o nuevas plántulas tienen una radícula muy larga dada las condiciones de anegamiento de la zona donde germinan, por tanto, al momento de realizar la extracción sufre o se daña la radícula y se hace muy difícil el establecimiento en vivero.

### **Manejo fitosanitario**

Es importante tener en cuenta dos aspectos: 1) cuando la semilla se deja en agua es recomendable cambiar el líquido diariamente, debido a la aparición de larvas que pueden afectar su germinación; 2) posterior al encapachado, es recomendable regar las plántulas con agua lluvia y/o de río; no se aconseja regar las bolsas con agua potable ya que esta contiene cloro.





Morichal  
Foto: Rodrigo Durán Bahamón



# Tabebuia rosea

## (Bertol.) Bertero ex A.DC.

Nombre común

**Guayacán rosado, flor morado**

Familia

**Bignoniaceae**



**Citación sugerida:** Cogollo Calderón, A. M., Quiroga Nova, J. D., Rodríguez, I. C., & Fuentes, J. I. (2024). Experiencia de propagación de *Tabebuia rosea* (Bertol.) Bertero ex A.DC. PNN Serranía de los Yariguíes. En A. M. Cogollo Calderón et al., *Experiencias de propagación de especies vegetales nativas en los viveros de Parques Nacionales Naturales de Colombia* (Serie 1). Parques Nacionales Naturales de Colombia.

### Distribución y hábitat

Se distribuye desde el sur de México hasta el norte de Venezuela, también está presente en las Antillas. Este árbol crece en zonas inundables y sitios planos, en Colombia se distribuye altitudinalmente desde 0 hasta los 2000 m s.n.m., en climas cálidos y templados. Su hábitat natural es el bosque seco tropical, bosque húmedo tropical, bosque húmedo premontano y bosque muy húmedo premontano (Montero et al., 2016).

### Descripción

Árbol con corteza escamosa, alcanza los 30 metros de altura y más de 100 cm de diámetro en su tronco. Presenta hojas compuestas y opuestas, palmeadas, de borde entero. A la vez, sus flores son acampanadas, de color rosado, sus semillas son de color blanco, con tamaños de 7–10 × 28–44 mm, con alas laterales hialino-membranáceas, bien diferenciadas del cuerpo de la semilla (Batis et al., 1999).

### Fenología

Empieza a generar botones florales en el mes de febrero y tiene una floración abundante en los meses de marzo a junio. El árbol pierde las hojas cuando está en floración. Por su parte, los frutos se pueden coleccionar desde el mes de marzo hasta julio, sin embargo, hay que supervisar periódicamente los individuos, ya que su época de fructificación no es uniforme.



## Recolección de frutos / semillas

Los frutos se colectan directamente del árbol antes que hagan dehiscencia.

### Manejo en vivero

#### Obtención de semillas

Las cápsulas se colocan al sol para que abran por sí solas y en ese momento pueden extraerse las semillas manualmente. Es importante separar las que presenten problemas sanitarios y/o que estén vacías.



#### Producción en vivero

Se dejan las semillas 12 horas en agua a temperatura ambiente, posteriormente, cuidando de no dejarlas expuestas, se siembran superficialmente con una capa pequeña de sustrato compuesto por 50% de tierra cernida del lugar, 40% de pasto seco picado finamente (que pasa por máquina picadora de pasto) y 10% de bocashi. La semilla tratada alcanza un porcentaje de germinación del 90%, lo cual se da de 9 a 15 días. Así mismo, se realiza riego constante teniendo un sustrato con buen drenaje. El trasplante se debe realizar cuando la plántula alcanza de 5 a 10 cm de altura. La especie requiere polisombra del 50% para tener un desarrollo estructural y foliar ideal.

La actividad de revisión y volteo de la semilla se realiza cada 5 días por unos 45 días después del inicio de la germinación de la primera semilla o hasta que ya no se evidencien más semillas con emergencia radicular. La revisión constante de la semilla se hace porque la especie no posee un pico homogéneo de germinación. Los monitoreos han arrojado de 30 a 40% de germinación, según calidad de la semilla.

#### Métodos alternativos de propagación

El rescate es una opción porque hay una alta oferta de plantines en estado natural y son resistentes al transporte. El material colectado debe tener de 2 a 8 cm, preferiblemente con el cotiledón adherido y un piso foliar. Su adaptación se debe hacer utilizando polisombra mínimo del 70%.



## Manejo fitosanitario

Se recomienda observar muy bien los frutos que se colectan y no almacenar semillas, idealmente se debe realizar la siembra en el menor tiempo posible. La especie puede ser susceptible al ataque de plagas como ácaros e insectos. Se reporta el gusano espinoso *Automeris* sp., el cual genera defoliación en las plantas en etapa de vivero. Así mismo, está presente la hormiga del género *Atta* sp. que causa los mismos daños.

Para el control se realizan monitoreos diarios al material vegetal, esto con el objetivo de detectar el tipo de plaga y su estado en su ciclo reproductivo, lo que permite implementar el plan de manejo integrado de plagas y enfermedades a través de la aplicación de bioproductos a base de *Bacillus thuringiensis* y *Beauveria bassiana*.

Cuando se presentan afectaciones por hongos, se aplican productos ecológicos comerciales que tengan un equivalente del 35% de cobre en su composición activa. De igual forma, para disminuir la afectación de estos agentes patógenos, se realiza un manejo cultural como podas en la parte inferior de la planta, para permitir la circulación de aire y luminosidad en la base del tallo.





Tabebuia rosea en flor  
Foto: Juan Sebastián Moreno



Manglar en el SFF El Corchal "El Mono Hernández"  
Foto: Rodrigo Durán Bahamón



# Especies de manglar





# Avicennia germinans (L.) L.

Nombre común

**Mangle negro**

Familia

**Acanthaceae**



55

**Citación sugerida:** Gutiérrez, O. de la C., Añez, R. J., Romero Murcia, J. E., & Vásquez Peinado, A. J. (2024). Experiencia de propagación de *Avicennia germinans* (L.) L. Vía Parque Isla de Salamanca. En A. M. Cogollo Calderón et al., *Experiencias de propagación de especies vegetales nativas en los viveros de Parques Nacionales Naturales de Colombia* (Serie 1). Parques Nacionales Naturales de Colombia.

## Distribución y hábitat

Presente en la región biogeográfica de la llanura del Caribe y Pacífico, específicamente en los departamentos de Antioquia, Atlántico, Bolívar, Chocó, La Guajira, Magdalena, Nariño, San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Sucre y Valle del Cauca (Aymard, 2023).

## Descripción

Arbusto con troncos y ramas jóvenes en tetrágonos, la corteza es levemente figurada en placas. Sistema radicular de forma radial y con raíces poco profundas; presenta estructuras radiculares que se elevan sobre el nivel del suelo denominadas neumatóforos, los cuáles tienen lenticelas cuya función es la ventilación de las raíces subterráneas y la rizosfera. Presenta hojas simples, opuestas, lámina foliar oblonga a lanceolado-elíptica, más o menos coriácea, ápice obtuso, base cuneada, haz gris-verdoso, glabro, envés más pálido color verde grisáceo. El fruto es tipo cápsula, pubescente, forma ovoide u elíptica, coriácea, de una única semilla (Cámara y Cappello, 2013; Gonzáles et al., 2016).

## Fenología

Al interior de Vía Parque Isla de Salamanca esta especie coincide con la época de reproducción y aprovechamiento de semillas del mangle rojo. La



semilla del mangle negro comienza un poco antes la producción, con la floración en los meses de agosto y septiembre. Posteriormente, en el mes de septiembre, empieza el propágulo; en octubre se encuentran semillas verdes, y en noviembre, diciembre, enero y febrero aparecen las semillas maduras. De manera natural estos propágulos caen al agua y son dispersados por la corriente.

## Recolección de frutos / semillas

Se colectan idealmente las semillas más grandes color verde claro, estas se pueden bajar del árbol directamente o sacudir el árbol y tomarlas del suelo. No se deben recoger semillas de coloración marrón, ello debido a que posiblemente están hace bastante tiempo en el suelo y se encuentran en proceso de descomposición y por lo tanto dañadas (Figura 56).

### Manejo en vivero

#### Obtención de semillas

Luego de colectadas, las semillas se revisan en el vivero una a una, para confirmar que estén en buen estado, sin afectaciones por hongos o insectos. La siembra se debe hacer en el menor tiempo posible, máximo de un día para otro, esto para evitar deshidratación y pérdida

de viabilidad. Si no se van a sembrar el mismo día, se deben dejar en un recipiente con agua limpia de la ciénaga. El día que se va a hacer la siembra se procede a quitar la cubierta o testa y se hace desinfección en agua con una solución de extracto de neem y ají por un par de horas.

#### Producción en vivero

La siembra se realiza con la punta aguda de la semilla hacia arriba y la parte ancha hacia abajo, que es el lugar donde se encuentra la radícula. Las semillas se siembran en bolsas de 15 x 18 cm, se usa como sustrato suelo extraído de la Ciénaga, el cual se deja deshidratar y luego se usa para llenar las bolsas.

Se ha observado germinación entre los 6 y 8 días (Figura 56), Los porcentajes reportados de germinación son de 95 y 97%. Se debe realizar abundante riego 20 minutos en la mañana y 20 en la tarde hasta cuando las plántulas midan de 15 a 20 cm. Luego se debe bajar la frecuencia para evitar pudrición. El material se mantiene con polisombra del 60%.





Estas plántulas regularmente germinan, crecen y se rustifican en el mismo contenedor. No obstante, el material por logística o época de plantación se debe mantener un tiempo más si se debe hacer trasplante a una bolsa más grande. Para que alcancen entre 50 y 60 cm, se requieren aproximadamente de 5 a 6 meses, tiempo para el cual pueden tener en promedio entre 6 y 7 pares de hojas. La rustificación del material vegetal se realiza dejando las bolsas en una zona externa del vivero sin techo ni polisombra, y este proceso se hace al menos 3 a 4 semanas antes de llevar a campo. Es importante mencionar que, si el material se saca muy grande, la adaptación es más difícil.

### **Métodos alternativos de propagación**

No se realizan.

### **Manejo fitosanitario**

Se han observado plántulas con pudrición posiblemente por hongos, lo cual se controla con un buen manejo de humedad y eliminando las plantas enfermas. Además, se ha visto la presencia de un gusano (sin identificar), al cual se le ha dado manejo con una solución compuesta de extracto de neem y ají picante concentrado. Si no se hace el manejo de problemas fitosanitarios, se pueden tener pérdidas de hasta el 40% del material vegetal.





Plátula de manglar  
Foto: Johanna Romero Murcia



# Laguncularia racemosa (L.) C.F.Gaertn.

Nombre común

**Mangle amarillo**

Familia

**Combretaceae**



## Distribución y hábitat

Arbusto presente en la región biogeográfica de las islas caribeñas, llanura del Caribe y el Pacífico, específicamente en los departamentos de Antioquia, Atlántico, Bolívar, Cauca, Chocó, Córdoba, La Guajira, Magdalena, Nariño, San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Sucre y Valle del Cauca (Stace y Gradstein, 2023).

## Descripción

Árboles dioicos o hermafroditas, el tronco poco o abundantemente ramificado, la corteza fisurada, rugosa, grisácea-café; los tallos y pecíolos se tornan rojizos y las ramas teretes; sistema radicular de forma radial y con raíces poco profundas, presenta también estructuras radiculares que se elevan sobre el nivel del suelo denominadas neumatóforos, los cuales presentan lenticelas cuya función es la ventilación de las raíces subterráneas, así como de la rizosfera. Los neumatóforos de *L. racemosa* tienen el ápice redondeado, presentan hojas simples, decusadas, lámina foliar elíptica a oblonga, de 5 a 8 cm de largo, 3 a 5 de ancho, ápice redondeado o a veces algo emarginado, base truncada, glabro a ligeramente redondeado, pecíolos de 10 a 20 mm de largo, con un par de glándulas en la parte superior; inflorescencias espigadas, arregladas en panículas terminales (Cámara y Cappello, 2013; Sánchez et al., 2018).

**Citación sugerida:** Gutiérrez O. de la Cruz., Añez, R. J., Romero Murcia, J. E., & Vásquez Peinado, A. J. (2024). Experiencia de propagación de *Laguncularia racemosa* (L.) C. F. Gaertn. Vía Parque Isla de Salamanca. En A. M. Cogollo Calderón et al., *Experiencias de propagación de especies vegetales nativas en los viveros de Parques Nacionales Naturales de Colombia (Serie 1)*. Parques Nacionales Naturales de Colombia.



## Fenología

Inicia desde finales de agosto. La semilla alcanza la madurez hasta principios de noviembre y en algunos casos se puede coleccionar hasta mediados de febrero. Como en otros mangles, la semilla germina en el interior del fruto (viviparidad) y cae al agua cuando se desarrollan los propágulos. El agua es el medio usado para la dispersión.

## Recolección de frutos / semillas

Se coleccionan las semillas (drupas) ovoides aplanadas de color verde claro y altura aproximada de 1 a 2 cm. Son abundantes en el suelo, pero también se pueden bajar del árbol, sacudiéndolo para que caigan las semillas frescas (Figura 58). No se deben recoger semillas viejas del suelo, porque posiblemente se encuentran dañadas por el proceso de descomposición.

### Manejo en vivero

#### Obtención de semillas

Luego de colectadas las semillas, se revisan para confirmar que estén en buen estado, sin afectaciones por hongos o insectos. Se siembran en el menor tiempo posible, idealmente de un día para otro para evitar la deshidratación y pérdida de viabilidad. Por prevención, antes de la siembra se sumergen en una solución de extracto de neem y ají por un par de horas.



#### Producción en vivero

La semilla se siembra en bolsas de 15 x 18 cm, se usa como sustrato el suelo extraído de la ciénaga, el cual se deja deshidratar y luego se usa para llenar las bolsas.

Se ha observado la germinación entre los 5 y 8 días y los porcentajes de germinación promedio son del 95%. Inicialmente, se realiza abundante riego hasta cuando los propágulos enraízan, luego se debe bajar la frecuencia para evitar problemas fitosanitarios. El material se mantiene con una polisombra del 60%.

Todo el proceso de propagación se hace en el mismo contenedor (Figura 59). No obstante, si el material por logística o época de plantación se debe mantener un tiempo más en el vivero, sí se debe hacer trasplante a una bolsa más grande. Para que el



material alcance entre 50 y 70 cm, se requieren aproximadamente entre 5 y 6 meses, tiempo para el cual las plántulas pueden tener en promedio de 6 a 7 pares de hojas. La rusticación del material vegetal se hace dejando las bolsas en una zona externa del vivero, sin techo ni polisombra. Este proceso se lleva a cabo mínimo 3 semanas antes de que salga a campo.

### **Métodos alternativos de propagación**

Se puede hacer rescate de plántulas entre 5 y 10 cm, de lugares donde abunde la regeneración natural; se ha observado un establecimiento con éxito de más del 75%.

### **Manejo fitosanitario**

Se ha observado la presencia de un trozador que se come las hojas, este problema se ha manejado aplicando una solución compuesta de extracto de neem y ají picante concentrado.





Plátula de manglar  
Foto: Johanna Romero Murcia



# *Pterocarpus officinalis*

Jacq.

Nombre común

**Corcho**

Familia

**Fabaceae**



60

## Distribución y hábitat

La especie presenta una distribución neotropical, desde el sur de México y América Central hasta la región norte de América del Sur (Brasil) y las islas caribeñas (Weaver, 1997).

En Colombia se puede encontrar en una amplia variedad de hábitats, tales como bosques secundarios y primarios entre los 0 y 300 m s.n.m. (Gil et al., 1987). Forma rodales generalmente monotípicos en las zonas costeras inundables ligeramente salobres detrás de los bosques de manglar (Guzmán et al., 2019). En Colombia solo se conserva un único rodal o relicto dentro del Santuario de Flora y Fauna El Corchal "El Mono Hernández", ahí la especie se encuentra en asocio con *Annona glabra*, *Tabebuia rosea*, *Bombacopsis quinatum*, *Erythrina fusca*, *Ceiba pentandra*, *Ficus dendrocida* y *Laguncularia racemosa*, entre otros.

## Descripción

Árbol que alcanza una altura promedio de 30 a 35 metros, con diámetros hasta de 90 cm (López y Montero, 2005). Corteza exterior de color café claro, corteza interna blanca, abundante exudado rojo color sangre, que fluye rápidamente (Weaver, 1997). Hojas imparipinadas con folíolos mayormente alternos, hasta 12 por hoja, ápice acuminado a falcado, base redondeada o raramente obtusa, pecíolos abultados basalmente, estípulas diminutas, comúnmente caducas.

**Citación sugerida:** Latorre Castellanos, H. F., Rada Campillo, Y., & Monterroza Salazar, D. J. (2024). Experiencia de propagación de *Pterocarpus officinalis* Jacq. SFF El Corchal "El Mono Hernández". En A. M. Cogollo Calderón et al., *Experiencias de propagación de especies vegetales nativas en los viveros de Parques Nacionales Naturales de Colombia* (Serie 1). Parques Nacionales Naturales de Colombia.



Inflorescencia racemosa o paniculada, axilar o terminal, flores de cáliz externamente glabro, interior pubescente, verde con 5 lóbulos café-morados, negruzcos al secarse y pétalos amarillos, frutos con una única semilla, asimétricos de 2 a 5 cm de largo y 3 a 3,5 cm de ancho, glabros y café oscuro a negros al secarse y madurar, con un ala coriácea (López y Montero, 2005).

## Fenología

Florece y fructifica todo el año, sin embargo, la mayor producción de frutos se da en épocas de transición, correspondiente, a los meses de mayo, junio, julio y en épocas de lluvia, entre agosto y noviembre.

## Recolección de frutos / semillas

Los frutos, que contienen una única semilla, caen al lecho del bosque o a los pantanos una vez han alcanzado la madurez, donde se observan secos de color marrón a negro. Desde el momento de colecta y hasta la siembra, las semillas se deben almacenar en contenedores de agua.

### Manejo en vivero

#### Obtención de semillas

Por ser un fruto de consistencia coriácea no se realiza extracción de la semilla, se realiza la siembra del fruto completo, pero antes se hace una selección para descartar las semillas que se observen en malas condiciones y con mal olor o incompletas.

#### Producción en vivero

El sustrato utilizado para la propagación de corcho es aluvión 100%, aunque no se considera necesario desinfectar el sustrato. Sí es indispensable realizar dos o tres lavados con el fin de alcanzar el nivel de tolerancia salina apto para la especie (Guzmán-Peña, 2022).

Se siembra directamente en bolsas plásticas de 20 x 15 cm, aproximadamente 500 g por unidad, cuidando de enterrar las semillas máximo a 2 cm de profundidad y realizando riegos que garanticen hidratación continua





según el clima, para garantizar la hidratación de la semilla y posterior hidratación de las plántulas, ya que sufren de estrés hídrico. Se ha observado germinación entre la tercera y la doceava semanas, con porcentajes de 24,4 a 53,4%.

Para su crecimiento, se requiere tener sombra los primeros 3 meses y antes de su salida del vivero, las plántulas deben pasar por un proceso de rustificación de mínimo 15 días. Bajo estas condiciones se ha obtenido un porcentaje de supervivencia de 70 a 80%.

Igualmente, se recomienda llevar a campo plantas que tengan una altura mínima de 50 cm, lo cual se logra en 3 a 4 meses y medio (Figura 61).

### **Métodos alternativos de propagación**

No se realizan.

### **Manejo fitosanitario**

Se han observado problemas fitosanitarios por plagas como orugas de la familia Nymphalidae, larvas de gorgojos barrenadores, cochinilla algodonosa y ácaros. Para su control, se ha utilizado extracto de hojas y frutos de neem casero mezclado con agua y una cucharada de jabón en polvo por cada galón de agua. Esta solución se aplica con bomba fumigadora, en horas de la tarde, dos veces por semana durante 4 semanas, también se recomienda usar soluciones comerciales concentradas de insecticidas orgánicos como el jabón potásico o el aceite de neem.





Corchos en el SFF El Corchal “El Mono Hernández”  
Foto: Rodrigo Durán Bahamón



# Rhizophora mangle

L.

Nombre común

Mangle rojo

Familia

Rhizophoraceae



## Distribución y hábitat

Árbol nativo de la región biogeográfica de las islas caribeñas, la llanura del Caribe y el Pacífico, específicamente en los departamentos de Antioquia, Atlántico, Bolívar, Cauca, Chocó, Córdoba, La Guajira, Magdalena, Nariño, San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Sucre y Valle del Cauca, Presente en elevaciones de 0 a 6 metros (Bernal 2023).

En Vía Parque Isla de Salamanca, los ecosistemas de manglar ocupan alrededor del 21% del área total, distribuidos por casi toda el área emergida y aunque han sufrido muchas presiones, actualmente el análisis de integridad ecológica muestra una condición deseable, dado que se encuentran todos los sectores en un buen estado de recuperación (Plan de manejo 2017 -2022).

## Descripción

Árboles con el tronco y las ramas apoyadas en numerosas raíces zancudas, simple o dicotómicamente ramificadas, con numerosas lenticelas; la corteza es lisa, grisácea, rojiza a pardo rojiza, hojas simples, decusadas, lámina foliar elíptica a oblonga, de 8 a 13 cm de largo, de 4 a 5,5 cm de ancho y ápice agudo. La base es obtusa, glabra, verde brillante, algo lustrosa, estípulas interpeciolares, caducas una vez que la hoja se expande, pecíolos de 15 a 35 mm de largo

**Citación sugerida:** Gutiérrez, O. de la C., Añez, R. J., Romero Murcia, J. E., & Vásquez Peinado, A. J. (2024). Experiencia de propagación de *Rhizophora mangle* L. Vía Parque Isla de Salamanca. En A. M. Cogollo Calderón et al., *Experiencias de propagación de especies vegetales nativas en los viveros de Parques Nacionales Naturales de Colombia* (Serie 1). Parques Nacionales Naturales de Colombia.



(Cámara y Cappello 2013). Fruto piriforme de color café, coriáceo, alargado y contraído en la cintura, presentan una única semilla que germina dentro del fruto (Duke & Allen, 2006).

## Fenología

Florece la mayor parte del año, pero más marcadamente en la VIPIS en los meses de agosto con la floración, posteriormente, en el mes de septiembre empieza el propágulo, en octubre se encuentran las semillas verdes y en noviembre, diciembre y enero las semillas maduran. Se produce una sola semilla que germina en el interior del fruto (viviparidad) y genera un propágulo alargado y puntiagudo un poco curvado de color café claro en la parte inferior (radícula) y verde oscuro en la parte superior (hipocótilo). De manera natural, estos propágulos caen al agua y son dispersados por la corriente.

## Recolección de frutos / semillas

Se pueden recolectar propágulos sacudiendo el árbol, o los que se identifiquen como frescos o recién caídos alrededor del mangle, lo cual se determina por su coloración, debido a que las semillas viejas se ven de color más oscuro y en algunos casos ya descompuestas o con pudriciones (Figura 63).

### Manejo en vivero

#### Obtención de semillas

Luego de colectados, los propágulos se llevan al vivero donde se revisan nuevamente y se seleccionan solo los que estén en perfecto estado. La siembra se realiza casi de manera inmediata, máximo al día siguiente para evitar deshidratación y pérdida de viabilidad en el tiempo. Por lo tanto, antes de una colecta se dejan las bandejas ubicadas y llenas con el sustrato.



#### Producción en vivero

La siembra del propágulo se realiza enterrando en el sustrato la parte marrón o radícula hasta que quede tapada, se siembran en bandejas de 40 alveolos con 10 cm de profundidad o en bolsas de 15 x 18 cm. Se usa como sustrato el suelo extraído de la Ciénaga, el cual se deja deshidratar y luego se usa para llenar las bandejas (Figura 64).

Se ha observado germinación entre los 8 a 10 días, obteniendo porcentajes de establecimiento promedio de 97%. Inicialmente,





se manejan con abundante riego 20 minutos por la mañana y 20 en la tarde durante 2 a 3 semanas, cuando ya se observa generación de hojas se les baja el riego para evitar pudrición y se mantienen con polisombra del 60%.

Estas plántulas no tienen trasplante, se dejan todo el tiempo en el contenedor, para que alcancen entre 50 y 70 cm se requieren aproximadamente 6 meses, la altura final deseada dependerá de la zona de inundación donde se quieren sembrar, la rusticación del material vegetal se realiza dejando las bandejas en el agua de 8 a 10 días en el lugar donde serán sembrados, después se sacan de las bandejas las plántulas y se plantan en islas.

### Métodos alternativos de propagación

No se realizan.

### Manejo fitosanitario

Se ha observado presencia de un gusano (sin identificar) al cual le han dado manejo con una solución compuesta de extracto de neem y ají picante.



Vivero del SFF El Corchal "El Mono Hernández"  
Foto: Rodrigo Durán Bahamón





Manglar en el SFF El Corchal "El Mono Hernández"  
Foto: Rodrigo Durán Bahamón

## Glosario

**Ácido giberélico (AG<sub>3</sub>):** fitorregulador de crecimiento de acción hormonal que estimula y regula el desarrollo de las plantas.

**Ápice:** es el extremo superior o punta de una hoja u órgano vegetal.

**Aquenio:** fruto seco, indehiscente, con una sola semilla y con pericarpio no soldado a ella, por ejemplo, el de los frailejones.

**Árbol caducifolio:** árbol al que se le caen sus hojas en determinada estación o época del año.

**Árbol dioico:** planta unisexuada, es decir, que llevan los gametos masculinos y femeninos en individuos distintos.

**Árbol hermafrodita:** árbol en el que se presentan los dos sexos en la misma flor.

**Árbol monopódico:** árbol que tiene un tronco principal que no interrumpe su crecimiento, por ejemplo, los yarumos o cecropias.

**Bandejas con alveolos:** bandejas de germinación con cavidades o alveolos que permite un mejor desarrollo radicular.

**Baya:** es el tipo más común de fruto carnoso simple, en el cual la pared entera del ovario madura, generalmente, en un pericarpio comestible, por ejemplo: frutos de *Vismia baccifera* y el agraz, entre otros.

**Bioproductos o bioinsumos:** son productos obtenidos a partir de organismos vivos o sus derivados, tales como hongos, bacterias, material vegetal, enzimas, por ejemplo: *Beauveria bassiana* y *Trichoderma sp.*

**Cáliz:** es la envoltura más externa de la flor, formada por sépalos generalmente verdes que cubren la flor en la parte basal hasta que esta se abre.

**Cápsulas:** tipo de fruto seco dehiscente, que se abre al madurar para liberar las semillas, compuesto de al menos dos carpelos.

**Dispersión anemocoria:** forma de dispersión de los propágulos o semillas, donde es el viento el que las transporta.

**Diversidad genética:** variedad en la composición de los genes que se manifiesta entre los individuos de una misma especie, importante para la conservación de especies nativas.

**Drupa:** fruto carnoso con hueso como una cereza o una endrina, en donde su pericarpio no es totalmente comestible a diferencia de una baya, por ejemplo: frutos de *Myrsine guianensis*, *Brysonima crassifolia*, *Piper aduncum* y *Mauritia flexuosa*, entre otros.

**Encapachar:** acción de pasar las plántulas que germinaron en un semillero a bolsas con sustrato para que continúen su crecimiento.

**Endocarpio o endocarpo:** es la capa más interna del pericarpio, es decir, la parte del fruto que rodea a las semillas.

**Epicarpio o exocarpio:** parte que protege la fruta del exterior, comúnmente se le llama cáscara, piel o corteza, y dependiendo del fruto, puede ser delgada (durazno) o dura y/o gruesa (coco).

**Estambres:** órganos reproductores masculinos de una flor, están formados por el filamento y una bolsita llamada antera que contiene el polen.

**Estigma:** parte del gineceo (parte femenina de las flores) que recibe el polen durante la polinización.

**Exudado:** cualquier sustancia secretada a través de los poros de los tejidos enfermos o dañados de las plantas.

**Fitosanidad:** prevención y/o tratamiento de diversas enfermedades que pueden padecer las plantas.

**Flores actinomórfas:** que tiene sus partes, especialmente sépalos, pétalos o tépalos, dispuestas regularmente, con simetría radiada en torno al eje del pedúnculo floral, como por ejemplo en la rosa.

**Flores inconspicuas:** poco aparentes, que pasan desapercibidas.

**Fruto dehiscente:** fruto que posee un mecanismo de apertura para liberar las semillas.

**Fruto indehiscente:** fruto seco que se abre solo al deteriorarse o propagarse por el consumo de los animales.

**Gineceo:** órgano femenino de la flor.

**Hojas alternas:** son las que salen alternamente desde distintos lados del tallo.

**Hojas coriáceas:** de consistencia o aspecto parecidos a los del cuero.

**Hojas elípticas:** son aquellas cuya forma traza una elipsis, es decir, una circunferencia alargada o deformada.

**Hojas glabras:** que no están cubiertas por un indumento, o sea, lisas, brillantes, que no tienen ningún pelo.

**Hojas imparipinnadas:** son aquellas hojas compuestas que tienen un solo foliolo terminal.

**Hojas lanceoladas:** cuyo limbo muestra una forma característica de punta de lanza o punta de flecha simple, con una base más ancha y una punta estrecha y afilada.



**Hojas oblongas:** son aquellas que tienen forma más larga que ancha y extremos redondeados.

**Hojas paripinnadas:** son aquellas hojas compuestas que tienen un número par de folíolos adheridos de manera opuesta al raquis.

**Inflorescencia:** ramas del tallo con crecimiento limitado, portadoras de flores.

**Mesosere:** estado de sucesión de la vegetación donde su estrato es principalmente arbustivo.

**Nervadura:** es un sistema de canales (llamados nervios) que conducen sustancias dentro de la hoja y brindan soporte a los tejidos que la conforman.

**Neumatóforos:** son raíces aéreas especializadas que permiten a las plantas respirar aire en hábitats con suelos anegados.

**Pecíolo:** estructura de una planta que conecta el tallo de la planta con la lámina de la hoja.

**Plantas dioicas:** son aquellas en las que los órganos reproductores masculinos y femeninos se encuentran en diferentes individuos.

**Plantas monoicas:** son aquellas que presentan órganos masculinos y femeninos en un mismo individuo.

**Plántulas:** plantas en sus primeros estadios de desarrollo, desde que germinan hasta que se desarrollan las primeras hojas verdaderas.

**Prisere:** estado sucesional de la vegetación en el que su estrato es principalmente herbáceo.

**Propágulos:** parte de una planta capaz de originar vegetativamente otro individuo.

**Pubescente:** cualquier órgano vegetal (hoja, fruto) o conjunto (por ejemplo, brote) que presenta su superficie vellosa, cubierta de pelos finos y suaves.

**Raíces con lenticelas:** son aquellas que tienen pequeños poros presentes en la superficie de y ayudan al intercambio de gases.

**Raíces fulcreas:** son aquellas que nacen sobre ramas, extendidas horizontalmente y se desarrollan formando columnas que crecen en diámetro y pueden unirse por concrecencia, adquiriendo el aspecto de nuevos troncos.

**Ramas lenticulares:** son aquellas que tienen pequeños poros presentes en la superficie del tallo que ayudan al intercambio de gases.

**Ramas teretes:** especies de tallos delgados que disminuyen gradualmente, cilíndricos, más o menos circulares en la sección transversal de cualquier parte de la rama o tallo.

**Regeneración natural:** es cuando se deja que la naturaleza siga su curso después de la conversión del hábitat, esto es posible cuando el uso de la tierra en el pasado no ha sido

severo y se determina que existe un suministro variado y constante de semillas cerca para que puedan ser dispersadas por los animales y/o el viento.

**Rescate de plántulas:** es una técnica que busca obtener plántulas directamente de las áreas circundantes a las zonas de intervención, esto se debe realizar únicamente cuando se determine que hay abundancia y por tanto no se estaría afectando la estructura poblacional de la especie.

**Rustificación:** proceso por el cual la planta pasa de estar en un ambiente semicontrolado, en un invernadero, a un entorno natural.

**Semillas:** es la unidad de reproducción sexual de las plantas que tiene en su interior un embrión para dar lugar a una nueva planta.

**Siconos:** conjunto de frutos derivados de flores distintas rodeados por un receptáculo cóncavo carnoso, por ejemplo: *Ficus carica* o breva.

**Sustrato:** es el espacio físico donde se desarrolla la raíz de las plantas, es decir, cualquier medio con o sin tierra o en mezcla, ya sea natural, mineral u orgánico que permita la aireación, retención de nutrientes, agua y que brinde el soporte necesario para el desarrollo de una planta.

**Tardisere:** estado de sucesión de la vegetación donde su estrato es principalmente arbóreo.

**Testa:** cubierta exterior de la semilla.

**Trasplante:** proceso que consiste en extraer una especie del lugar donde está creciendo el semillero o contenedor pequeño para plantarla en otro lugar, en un contenedor más grande.

**Tratamiento pregerminativo:** son tratamientos que se le realizan a las semillas para mejorar la germinación; pueden consistir en la escarificación manual, la inmersión en agua caliente o fría, en ácido sulfúrico, etc.

**Viabilidad de las semillas:** determina la posibilidad que tiene una semilla de germinar en un momento determinado.

**Viviparidad:** mecanismo reproductivo donde el embrión germina y emerge de los tejidos de la semilla antes de que esta sea liberada o dispersada de la planta madre, por ejemplo: algunas especies de mangle.



# Siglas

## Categorías de áreas protegidas del Sistema de Parques Nacionales Naturales (SPNN) y del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP)

ANU: Área Natural Única

DNMI: Distrito Nacional de Manejo Integrado

PNN: Parque Nacional Natural

SFF: Santuario de Flora y Fauna

VP: Vía Parque

## Categorías de amenaza de las especies (Lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza [UICN])

DD: Datos insuficientes (por sigla en inglés de *Data deficient*)

NE: No Evaluado.

EN: En Peligro (por sigla en inglés de *Endangered*)

CR: En Peligro Crítico (por sigla en inglés de *Critically endangered*)

NT: Casi Amenazada (por sigla en inglés de *Near threatened*)

LC: Preocupación Menor (por sigla en inglés de *Least concern*)

VU: Vulnerable

## Otras siglas

AP: Área protegida

Cepame: Centro Experimental para la Alta Montaña Ecuatorial

DT: Dirección Territorial

PNNC: Parques Nacionales Naturales de Colombia

SINAP: Sistema Nacional de Áreas Protegidas

ICA: Instituto Colombiano Agropecuario

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

GGCI: Grupo de Gestión del Conocimiento e Innovación

CGSM: Ciénaga Grande de Santa Marta

ppm: partes por millón



Tabebuia rosea en flor  
Foto: Juan Sebastián Moreno

## Bibliografía

- Alarcón, J. C., Barbosa, C., Cruz, S., Ramírez, S. P., Salazar, F., Ville, J., & Villa, A. (2002). Transformaciones de las coberturas vegetales en los páramos de Colombia: un punto de partida para la evaluación ambiental. En C. Castaño-Urbe (Ed.), *Páramos y ecosistemas alto andinos de Colombia en condiciones Hot Spot & Global Climatic Tensor* (pp. 211-222).
- Alcaldía de Medellín. (2011). *Árboles nativos y ciudad, aportes a la silvicultura urbana de Medellín*. Secretaría del Medio Ambiente de Medellín; Fondo Editorial Jardín Botánico de Medellín.
- Almeda, F. (1990). New species and new combinations in *Blakea* and *Topobea* (Melastomataceae), with a historical perspective on generic limits in the tribe Blakeeae. *Proc Calif Acad Sci.*, 46(4), 299-326.
- Álvarez B., E. (1997). *Cecropia obtusifolia* (Chancarro). En E. González S., R. Dirzo & R. C. Vogt (Eds.), *Historia natural de los Tuxtlas* (pp. 109-114). CONABIO; Instituto de Biología; Instituto de Ecología.
- Álvarez, G. (2004). *Vegetación del territorio CAR, 450 especies de sus llanuras y montañas*. Paranamericana.
- Anderson, G. J., Bernardello, G., Stuessy, T. F., & Crawford, D. J. (2001). Sistema de mejoramiento y polinización de plantas seleccionadas endémicas de las islas Juan Fernández. *American Journal of Botany*, 88(2), 220-233.
- Andrade-Cetto, A., & Wiedenfeld, H. (2001). Hypoglycemic effect of *Cecropia obtusifolia* on streptozotocin diabetic rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 78(2-3), 145-149.
- Arjona, F., Rodríguez, J. V., & Durán, C. L. (2002). *Congreso mundial de páramos: memorias: tomo I*.
- Aymard, G. (2023). *Avicennia germinans* L. En R. Bernal, S. R. Gradstein & M. Celis (Eds.), *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales; Universidad Nacional de Colombia.
- Batis, A. I., Alcocer, M. I., Gual, M., Sánchez, C., & Vázquez-Yanes, C. (1999). *Árboles y arbustos nativos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación*. Instituto de Ecología, UNAM.
- Bedoya, A. (2012). *Fig wasp diversity in tree Ficus species and fig-wasp temporal association in Ficus americana andicola* [Tesis de pregrado, Universidad de los Andes].
- Benavides, K., & Lagos, T. (2014). *Aspectos de la biología floral y características morfológicas del fruto y la semilla del balsa blanco (Heliocarpus americanus L.)*. Universidad de Nariño.

- Bernal, J. A., & Díaz, C. (2005). *Tecnología para el cultivo del brevo*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria.
- Bernal, R., Gradstein, R., & Celis, M. (2017). *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales; Universidad Nacional de Colombia.
- Bernal, R., Gradstein, S., & Celis, M. (Eds.). (2018). *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*. Universidad Nacional de Colombia.
- Bernal, R., Gradstein, S. R., & Celis, M. (Eds.). (2020). *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*. v.1.1. Universidad Nacional de Colombia.
- Bohórquez-Osorio, A., Ulian, T., & Diazgranados, M. (2020). *Guía de plantas útiles de la Serranía de las Quinchas*. Royal Botanic Gardens.
- Borchsenius, F., & Moraes, M. (2006). Diversidad y usos de palmeras andinas (Arecaceae). En *Botánica económica de los Andes centrales* (pp. 412-433). Universidad Mayor de San Andrés.
- Borgtoft, P., & Balslev, H. (1990). *Ecuadorean palms for agroforestry* (AAU Reports 23). Botanical Institute Aarhus University; Pontificia Universidad Católica de Ecuador.
- Boza Espinoza, T. E., & Kessler, M. (2022). A monograph of the genus *Polylepis* (Rosaceae). *Phytokeys*, 203, 1–274. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.203.83529>
- Caballero-Villalobos, L., Fajardo-Gutiérrez, F., Calbi, M., & Silva-Arias, G. A. (2021). El cambio climático puede provocar una pérdida significativa de hábitat adecuado para *Polylepis quadrijuga*, una especie de la línea de árboles en las islas del Cielo de los Andes del norte. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9(661550).
- Cámara Cabrales, L. C., & Cappello García, S. (2013). *Manual del Jardín Botánico Universitario José Narciso Roviroso*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Cantillo Higuera, E. E., & Gracia Cuéllar, M. (2013). Diversidad y caracterización florística de la vegetación natural en tres sitios de los cerros orientales de Bogotá D. C. Colombia *Forestal*, 16(2), 228-256.
- Capacho, N. D. I. (2016). La vegetación de los humedales altoandinos del sector de presidente, páramo de Almorzadero (Norte de Santander, Colombia). *Universidad de Alicante*, 12(5), 142.
- Cardona, F., Higuera, H., & Hoyos, S. (2011). *Flora de La Miel, central hidroeléctrica La Miel, oriente de Caldas. Guía Ilustrada*. Isagen; Herbario Universidad de Antioquia, Herbario.
- Cardona, M. (2001). *Propiedades y usos de la madera de cedro macho Carapa guianensis Aubl* (Informe técnico 19). Centro de Utilización y Promoción de Productos Forestales.



- Chaves, H. P. (2010). Inventario florístico preliminar de plantas angiospermas presentes en el ecosistema de páramo del parque nacional. *Universidad Javeriana*, 02(15), 124.
- Contreras, R. (2016). *Caracterización fitoquímica de Pouteria glomerata, una planta utilizada para el tratamiento de la diabetes* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma Chapingo].
- Correa, A., & Mireya, D. (2002). *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth. En J. A., Vozzo (Ed.), *Tropical tree seed manual* (pp. 342–345). United States Department of Agriculture Forest Service.
- Dudley, N. (Ed.). (2008). *Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas*. UICN.
- Duke, N. C., & Allen, J. A. (2006). *Rhizophora mangle, R. samoensis, R. racemosa, R. x harrisonii* (Atlantic–East Pacific red mangrove). *Species Profiles for Pacific Island Agroforestry*, 10, 1-18.
- Dyer, L. A., & Palmer, A. (2004). *Piper: a model genus for studies of phytochemistry, ecology, and evolution*. Kluwer Academic; Plenum Publisher.
- Euscátegui, C., & Ceballos, J. (2001). *Retroceso glaciar en el volcán nevado Santa Isabel y su relación con el comportamiento climático (cordillera Central, Colombia)*.
- Flores, Y. (2018). *Árboles nativos de la región Ucayali*. Estación Experimental Agraria Pucallpa.
- Galeano, G., & Bernal, R. (2010). *Palmas de Colombia. Guía de campo*. Editorial Universidad Nacional de Colombia; Instituto de Ciencias Naturales; Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.
- Gil-Leguizamón, P. A. (2009). *Estado poblacional y grado de amenaza de Huilaea macrocarpa Uribe (Melastomataceae), en el municipio de Arcabuco, Boyacá – Colombia* [Tesis de pregrado, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia].
- Gil-Leguizamón, P. A., Morales-Puentes, M. E., Díaz-Pérez, C. N. (2014). Evaluación poblacional y grado de amenaza de *Chalybea macrocarpa* (Melastomataceae), especie endémica de Colombia. *Acta Biol. Colomb.*, 19(2), 261-270.
- Gonçalves Lima, I., Costa Rebouças, N., Moreira Ribeiro, R. T., & Bezerra Loiola, M. I. (2020). Flora do Ceará, Brasil: *Phyllanthaceae*. *Rodriguésia*, 71. <https://doi.org/10.1590/2175-7860202071007>
- González, B. V. C. (1987). *Los morichales de los Llanos Orientales: un enfoque ecológico*. CORPOVEN.
- González-Hernández, L., Sol-Sánchez, Á., Pérez-Vázquez, A., & Obrador-Olan, J. J. (2016). Sobrevivencia y crecimiento de mangle negro (*Avicennia germinans* L.) en plantaciones reforestadas y regeneración natural. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, (14), 2769-2782.

- Gradstein, S. R. (2023). *Handroanthus chrysanthus* (Jacq.) S.O.Grose. En R. Bernal, S. R. Gradstein & M. Celis (eds.), *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.  
<http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>
- Guzmán Pozos, A. M., Cruz Cruz, E., & Miranda Cordova, C. A. (2013). Germinación de semillas de *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth. *Revista mexicana de Ciencias Forestales*, 4(20), 82-89.
- Guzmán, P. K., Correa, L. M., & García, L. M. (2019). Monitoreo del bosque de corcho (*Pterocarpus officinalis*) en el Santuario de Fauna y Flora El Corchal “El Mono Hernández”: únicos rodales puros en el Caribe colombiano en riesgo de desaparecer. *In Situ*, 4(1), 74-85.
- Henderson, A., Galeano, G., & Bernal, R. (1995). *Field gride to the palms of the Americans*. Princeton University Press.
- Hernández, R. (1989). Tamaño de la semilla y efecto de la temperatura en la germinación de *Heliocarpus popayanensis* H.B.K. *Revista Forestal Venezolana*, 23(33), 21-42.
- Herre, E. A., Machado, C. A., Bermingham, E. Nason, J. D., McCafferty, S. S., van Houten, W., & Bachmann, K. (1996). Molecular phylogenies of figs and their pollinatos wasps. *Journeal of Biogeography*, 23, 521-530.
- Hoyos, Y. D., Vargas, N., & Sanchez, A. (2024). Different functional responses in populations of *Polylepis quadrijuga* (Rosaceae) as a consequence of anthropogenic disturbance. *Frontiers in Forests and Global Change*, 7, 1488389.  
<https://doi.org/10.3389/ffgc.2024.1488389>
- IUCN. (2018). *The IUCN Red List of Threatened Species*. *Lista Roja de Árboles Endémicos de Colombia*. <https://www.iucnredlist.org/>
- López, R., & Montero, M. (2005). *Manual de identificación de especies forestales en bosques naturales con manejo certificable por comunidades*. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (Sinchi).
- Lotero, J., Nadashowsky, E., Páez, G., Castellanos, O., Murillo, O., Suárez, A., Dorance, J., Vargas, W., & Trujillo. (2011). Proceso de restauración ecológica del área afectada por incendio de julio de 2006, cuenca alta del río Otún, en el PNN Los Nevados. En Vargas-Ríos & S. Reyes, *La restauración ecológica en la práctica. Memorias I Congreso Colombiano de Restauración Ecológica & II Simposio Nacional de Experiencias de Restauración Ecológica*.
- Marín, C., & Parra, S. (2015). *Bitácora de flora: guía visual de plantas de páramos en Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.



- Martínez-Moreno, E., Corona-Torres, T., Avitia-García, E., Castillo-González, A. M., Terrazas-Salgado, T., & Colinas-León, M. T. (2006). Caracterización morfológica de frutos y semillas de nanche (*Byrsonima crassifolia* [L.] H.B.K). *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 12(1), 11-17.
- Mchargue, L., & Hartshorn, G. (1983). Seed and seedling ecology of *Carapa guianensis*. *Turrialba*, 33(4):399-404.
- Medellín, D. (2015). Sistemática del género *Garcinia* (Clusiaceae): revisión taxonómica para Colombia y filogenia de las especies neotropicales [Trabajo de grado, Universidad Nacional de Colombia].
- Meneses-Ortegón, L. A., & Camacho-Reyes, J. A. (2016). Dieta de aves en bosques de *Polylepis quadrijuga* (Rosaceae) en el páramo de la Rusia, Duitama (Boyacá-Colombia). *Ciencias Agropecuarias*, 2(1), 22–27.
- Montero, M., Barrera, J., Giraldo, B., & Lucena, A. (2016). Fichas técnicas de especies de uso forestal y agroforestal de la Amazonía colombiana. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (Sinchi).
- Morales, L., & Varón, T. (2006). Árboles ornamentales en el Valle de Aburrá.
- Morales-Puentes, M. E. (2010). Análisis filogenético de *Huillaea Wurdack* (Melastomataceae) basado en datos morfológicos y moleculares [Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Colombia].
- Morejón, M. (2018). Determinación de las propiedades físicas y mecánicas de tres especies forestales: *Piptocoma discolor* (Kunt.) Pruski (Pigue), *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav. (Chonta) y *Pouteria flomerata* (Intachi) [Trabajo de grado, Ingeniera Forestal, Ecuador].
- Morello, S., Giussani, L. M., & Sede, S. M. (2013). Análisis preliminar de la variabilidad genética de *Escallonia alpina* y *E. rubra* (Escalloniaceae). *Darwiniana, Nueva Serie*, 1(2), 227-236.
- Moreno González, J. C., & Romero Quintero, K. T. (2022). Propagación asexual de *Polylepis quadrijuga* (Bitter) y presencia de hongos micorrícicos asociados a la rizosfera de la especie en el SFF Guanentá Alto Río Fonce [Tesis de pregrado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas].
- Muller, J. (1970). Palynological evidents on early differentions of angiosperms. *Biological Review*, 45, 417-450.
- Muñoz, J. C. (2018). Plantas de Canoas: catálogo de 100 especies nativas de sus bosques y jardines. Bosques de Canoas SCA.
- Muñoz-Blanco, F. (2002). Propagación de flora endémica de páramo o en peligro de extinción en el Parque Nacional Natural El Cocuy. En C. A. Jaramillo, C. Castaño-Uribe, F. Niembro R., M. Vázquez T. & O. Sánchez S. (2010). Árboles de Veracruz. 100 especies

- para la reforestación estratégica. Gobierno del Estado de Veracruz; Secretaría de Educación del Estado de Veracruz; Comisión del Estado de Veracruz de la Llave para la Conmemoración de la Independencia Nacional y la Revolución; Centro de Investigaciones Tropicales.
- Octavo E., D. (2007). *Ecología, aprovechamiento y manejo sostenible de nueve especies de plantas del departamento del Amazonas, generadoras de productos maderables y no maderables*. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (Sinchi); Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (Corpoamazonia).
- Ortiz, M. (2005). *Diagnóstico ecológico y económico del balso blanco (Heliocarpus americanus Watss) utilizado en la purificación de la panera en el municipio de Samaniego, Departamento de Nariño*. Ingeniería Agroforestal.
- Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2024). *Datos del monitoreo de presiones antrópicas en áreas protegidas de Parques Nacionales a partir de la capa de coberturas antrópicas y dentro de los recorridos de prevención, vigilancia y control del año 2023*.
- Parra Amin, J. (2011). *Contribución al estudio fitoquímico de la parte aérea de Piper cf. cumanense Kunth (piperaceae)* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Colombia].
- Pennington, T. D., & Sarukhán K., J. (2005). *Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies* (3.ª ed.). UNAM; FCE.
- Pérez, J. A. (2017). *Polylepis*. En R. Bernal, S. R. Gradstein & M. Celis (eds.), *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.
- Pinto, E., Pérez, A. J., Ulloa Ulloa, C., & Cuesta, F. (2018). *Árboles representativos de los bosques montanos del noroccidente de Pichincha, Ecuador*. CONDESAN.
- Pipoly, J. J. (1992). Estudios en el género *Myrsine* (Myrsinaceae) de Colombia. *Caldasia*, 17(1(80)), 3–9. <http://www.jstor.org/stable/23641217>
- Ponce, M. (2000). *Algunos aspectos de la biología poblacional de Mauritia flexuosa L. f. (palma moriche) en los llanos sur orientales del Estado Guárico, Venezuela* [Tesis doctoral, Universidad Central de Venezuela].
- Puentes-Aguilar, J. M., García-Romero, J. F., & Jarro-Fajardo, E. M. C. (2018). *Lineamiento institucional de restauración ecológica para las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia*.
- Rangel-Ch, J. O., & Arellano, H. (2010). *Bosques de Polylepis: un tipo de vegetación condenado a la extinción*.  
[https://www.researchgate.net/publication/313693515\\_BOSQUES\\_DE\\_POLYLEPIS\\_UN\\_TIPO\\_DE\\_VEGETACION\\_CONDENADO\\_A\\_LA\\_EXTINCION](https://www.researchgate.net/publication/313693515_BOSQUES_DE_POLYLEPIS_UN_TIPO_DE_VEGETACION_CONDENADO_A_LA_EXTINCION)



- Raz, L., & Agudelo Zamora, H (2023). Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Version 1.3. Universidad Nacional de Colombia. <https://doi.org/10.15472/7avdhn>
- Renner, S. S. (1993). Phylogeny and classification of the Melastomataceae and Memecylaceae. *Nord J Bot.*, 13(5), 519-540.
- Restrepo, J., & Durán, E. (1988). *Proyecto de investigación: evaluación fisicoquímica y nutricional de las diferentes especies de palmas amazónicas en la región de Araracuara*. Universidad del Valle.
- Robles, C. (2006). *Caracterización de la diversidad y uso de la flora silvestre en el municipio de Donmatías – Antioquia*. Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia.
- Rodríguez, B. V. (2006). *Composición y distribución de la subtribu espeletiinae (asteraceae) en los parques nacionales naturales el Cocuy, Pisba y Tama (cordillera Oriental, Colombia)*. Universidad Industrial de Santander.
- Rueda, S. G. (2019). *Modelo de distribución de la especie Escallonia myrtilloides L. f.* [Tesis de grado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. <https://repository.udistrital.edu.co/items/964781d6-6089-4ba9-9d68-91a2edf74e35>
- Sánchez, A. R. G., Martínez, P. E., Castillo, A. C. S., Rocha, D. G. C., & Hernández, M. D. J. M. (2018). Validación de características foliares de *Laguncularia racemosa* ubicada en manglares de Tuxpan, Veracruz. *Revista Biológico Agropecuaria Tuxpan*, 6(2), 120-129.
- Scherer, A., Maraschin-Silva, F., & Moura-Baptiste, L. (2007). Padrões de interações mutualísticas entre espécies arbóreas e aves frugívoras em uma comunidade de Restinga no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil. *Acta Bot. Bras.*, 21(1), 203-212.
- Simpson, B. B. (1986). Speciation and specialization of *Polylepis* in the Andes. En F. Vuilleumier & M. Monasterio (Eds.), *High-altitude tropical biogeography* (pp. 304-316). University Press.
- Soares, A. N., Vieira, A., & Costa, L. B. (2006). Toxicidade de óleos essenciais de *Piper aduncum* e *Piper hispidinervum* em *Sitophilus zeamais*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 41(2), 217-22.
- Society for Ecological Restoration International & Policy Working Group. (2004, octubre 2). *The SER International Primer on Ecological Restoration*.
- Stace & Gradstein (2023). *Laguncularia racemosa* L. En R. Bernal, S. R. Gradstein & M. Celis (Eds.), *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>
- Storti, E. (1993). Biología floral de *Mauritia flexuosa* L. f. na regio de Manaus, AM, Brasil. *Acta Amazónica*, 23(4), 371-381.

- Thies, W., & Kalko, E. K. V. (2004). Phenology of neotropical pepper plants (Piperaceae) and their association with their main dispersers, two short-tailed fruit bats, *Carollia perspicillata* and *C. castanea* (Phyllostomidae). *Oikos*, 104, 362-376.
- Trujillo, J., Torres, M., & Santana, E. (2011). La palma de moriche (*Mauritia flexuosa* L. f.) un ecosistema estratégico. *Orinoquia*, 15(1), 10.
- Vanin, S. A., Ramos, C. S., Guimaraes, E. F., & Kato, M. (2008). Insect feeding preferences on Piperaceae species observed in Sao Paulo city, Brazil. *Revista Brasileira de Entomología*, 52(1), 72-77.
- Vargas, O. M., & Madriñán, S. (2006). Clave para la identificación de las especies del género *Diplostephium* (Asteraceae, Astereae) en Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.*, 30(117), 489-494.
- Vargas, O. M. (2014). *Preliminary phylogeny of Diplostephium (Asteraceae)*.
- Varón, T., & Morales, L. (2013). *Arboretum y Palmetum. Guía de identificación*. Universidad Nacional de Colombia.
- Vásquez, C., Uribe, A., & Álvarez, J. (2006). Propagación por estacas juveniles del balso blanco (*Heliocarpus americanus* L. sin. *H. popayenensis*) utilizando propagadores de subirrigación. *Rev. Fac. Nal. Agr.*, 59(2), 3479-3498.
- Weaver, P. L. (1997). *Pterocarpus officinalis* Jacq. Bloodwood. SO-ITF-SM-87. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station.







Bosque húmedo tropical con palmares mixtos  
Foto: Rodrigo Durán Bahamón

Foto contraportada - Vivero  
Foto: David Moreno



**PARQUES NACIONALES  
NATURALES DE COLOMBIA**