



Instituto Nacional de Bosques
Más bosques. Más vida

FRUTOS Y SEMILLAS DE ESPECIES ARBÓREAS

DEL ECOSISTEMA FORESTAL ESTRATÉGICO MANGLAR

GUÍA TÉCNICA

SOBRE RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, JULIO 2021

SERIE TECNICA GT-044(2021)

Publicación del Instituto Nacional de Bosques (INAB)

7ª avenida 12-90 zona 13

Guatemala, Guatemala, Centro América

www.inab.gob.gt

Dirección de Manejo y Restauración de Bosques

7ª avenida 6-80 zona 13

Guatemala, Guatemala, Centro América

Departamento de Semillas y Recursos Genéticos Forestales

Elaborado por:

Hariet Elizabeth López Solis, Encargada de Recursos Genéticos Forestales

Revisado por:

José Gilberto Cifuentes

Silvia Anaité López

Celeste Méndez

César J. Zacarías-Coxic

Revisión de edición

Comité Editorial Institucional

Fotografías:

Archivo de INAB /

Hariet Elizabeth López Solis

César J. Zacarías-Coxic

Se autoriza la reproducción total o parcial de esta publicación para fines educativos o sin intenciones de lucro, sin ningún permiso especial del titular de los derechos, con la condición de que se cite la fuente de donde proviene.

Citar este documento como:

INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES. 2021. Frutos y Semillas de especies arbóreas del ecosistema forestal estratégico manglar. Serie Técnica GT-044(2021). Guatemala. 20p.

Impreso con el apoyo de



Tabla de Contenido

Conceptos.....	4
<i>Avicennia bicolor</i> Standl.....	6
<i>Avicennia germinans</i> (L.) L.	8
<i>Conocarpus erectus</i> L.	10
<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaertn	12
<i>Rhizophora mangle</i> L.	14
<i>Rhizophora racemosa</i> G.Mey	17
Frutos y Semillas de especies arbóreas del ecosistema manglar	19
Frutos y semillas del género <i>Rhizophora</i> y <i>Avicennia</i> en Guatemala	20
Referencias consultadas	21



Conceptos

Almacenamiento	Proceso de acondicionamiento adecuado en temperatura y contenido de humedad para colocar semilla y evitar la pérdida de viabilidad en el tiempo Magnitskiy. SV., Plaza, G.A. (2007).
Dehiscencia	Característica anatómica y biológica del fruto, dehisciente refiere a la ruptura espontánea del pericarpio que permite la dispersión de semillas. E indehisciente refiere a que no abre espontáneamente. (Manual de semilla de árboles tropicales, 2010)
Fruto	Estructura que contiene las semillas. (Manual de semilla de árboles tropicales 2010)
Indehiscencia	característica anatómica y biológica del fruto, indehiscencia se refiere a que no abre espontáneamente.
Latencia	estado fisiológico en el cual una semilla predispuesta a germinar no lo hace, aún en presencia de condiciones ambientales favorables. (Bonner F.T. 1985.)
Plántulas cripto-vivíparas	Son incapaces de traspasar el pericarpio y liberarse, por lo que permanecen encrustadas hasta la dehiscencia del fruto. (Pérez-González, S. Reyes-Oliva, A. & García-Moya, E. 2014.)
Plantas halófitas	Vegetación que ha desarrollado adaptaciones asociadas a la supervivencia y reproducción, basadas las primeras en la tolerancia y eliminación de sales y las reproductivas en adaptaciones embriológicas como germinación vivípara y crito-vivípara. (Pérez, S; 2014.)
Plántulas vivíparas verdaderas	Las plántulas vivíparas pueden traspasar el pericarpio y liberarse. En algunas especies, el desarrollo de la plántula ocurre cuando la semilla está aún dentro del fruto y éste está unido al árbol. (Pérez-González, S. Reyes-Oliva, A. & García-Moya, E. 2014.)
Pericarpio	Cubierta de fruto. (Magnitskiy. SV., Plaza, G.A. 2007).
Semilla	Óvulo maduro el cual contiene un embrión y sus tejidos de reserva (nutritivos) envueltas por capas protectoras de tejidos (envoltura o tegumento de la semilla) (Bonner F.T. 1985.)

**Semillas de tendencia
Vivípara o cripto-vivípara**

Semillas que se mantienen activas fisiológicamente dentro del fruto lo que conlleva al crecimiento continuo del embrión y la germinación. Aun cuando el fruto no haya alcanzado la madurez o la dehiscencia y abscisión de la planta madre, en el proceso, el embrión aprovecha la humedad del fruto para continuar el desarrollo. (Pérez-González, S. Reyes-Oliva, A. & García-Moya, E. 2014.)

Semillas ortodoxas

Característica fisiológica de las semillas, es decir, la tolerancia a la desecación o deshidratación. Las semillas ortodoxas toleran una deshidratación hasta el 5% en el contenido de humedad entran en latencia, mejora su viabilidad y el potencial de almacenamiento. Las semillas recalcitrantes no toleran la deshidratación, se deben mantener entre un 15% y 50% de humedad, no pueden almacenarse. (Magnitskiy. SV., Plaza, G.A. 2007).

Semillas recalcitrantes

Característica fisiológica de las semillas, es decir, las semillas recalcitrantes no toleran la deshidratación, se deben mantener entre un 15% y 50% de humedad, no pueden almacenarse. (Magnitskiy. SV., Plaza, G.A. 2007).

Reproducción sexual

Reproducción a través de semillas, lo cual significa asegurar la evolución y conservación de la especie trasladando en generaciones la diversidad genética de las poblaciones.

Restauración

Es el establecimiento de la estructura, la productividad y la diversidad de especies originalmente presentes en el bosque. (Manual de semilla de árboles tropicales, 2010)

Testa

Cubierta seminal es el tejido que rodea el cuerpo de semilla. (Rocas, A. 2006).

Familia Acanthaceae

Avicennia bicolor Standl.



Nombres comunes:
Mangle Negro / Ixtatén

Ecosistema Estratégico Forestal	Manglar	Colecta	Se realiza en el suelo, seleccionando los frutos sanos y sin daños, ya que es susceptible a daños por larvas, crustáceos y otros
Asociado a	<i>Avicennia germinans</i> L. y <i>Conocarpus erectus</i> L.,	Época Fructificación	Entre los meses de agosto a septiembre.
Distribución natural	Jutiapa y Santa Rosa.	Tamaño de Fruto	3 centímetros de longitud en promedio, 2 centímetros de ancho en promedio y posee una semilla de tendencia cripto-vivípara.
Ecología	Arbusto o árbol perenne que puede alcanzar hasta 13 metros de altura y 30 cm de diámetro	Rendimiento	383 semillas por kilogramo promedio, varía según procedencias o año de producción
	Es una especie halófila marino-costera y está fisiológicamente adaptada a suelos inundados. Aunque esta especie de Mangle se ubica regularmente en suelos más elevados y compactos temporalmente inundables.	Tipo de Semilla	Cripto-vivíparas
Reproducción	A través de semillas germinadas	Almacenaje	No, sin embargo, hay referencias en otros países que indican que se puede almacenar el fruto hasta 4 meses, reduciendo la humedad al 45%, colocación en arena y temperatura del 17°C. Las bajas temperaturas es decir, menor a 10°C, son letales para el embrión. En Guatemala por experiencia en campo no se almacena.
Fruto	cápsula carnosa cripto-vivípara de color verde, con dos valvas aplanadas finamente pubescente	Resiliencia	Utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta), de bosques sanos, para la reproducción en vivero
Semilla	El embrión de la semilla germina frecuentemente cuando aún el fruto está unido al árbol, provocado por su dehiscencia, posteriormente se desprende y se dispersa como propágulo.	Usos actuales	Postes para construcciones rurales y restauración del Ecosistema Manglar



a) Sitio de ubicación



b) Árbol



c) Frutos y Semillas



d) Germinación de Semilla



e) Tamaño del Fruto



f) Daños a Embrión



g) Frutas y Semillas dañadas

Familia *Acanthaceae* *Avicennia germinans* (L.) L.



Ecosistema Estratégico Forestal	Manglar	Colecta	Se realiza en el suelo, seleccionando los frutos sanos y sin daños.
Asociado a	<i>Avicennia bicolor</i> Standl, <i>Conocarpus erectus</i> L., <i>Rhizophora mangle</i> L., y <i>Languncularia racemosa</i> C.F.	Época Fructificación	Entre los meses de julio a septiembre.
Distribución natural	San Marcos, Retalhuleu, Santa Rosa, Escuintla, Jutiapa e Izabal.	Tamaño de Fruto	2 a 3 centímetros en promedio de longitud y posee una semilla de tendencia cripto-vivípara.
Ecología	Árbol perenne que alcanza 15 metros de altura y pueden alcanzar de 20 a 40 cm de diámetro.	Rendimiento	1,238 semillas por kilogramo promedio, varía según procedencias o año de producción
	Es una especie halófila facultativa marino-costera y está fisiológicamente adaptada a suelos de baja inundación y con salinidad variable, siendo una de las especies con mayor tolerancia a la salinidad.	Tipo de Semilla	Cripto-vivíparas
Reproducción	A través de semillas germinadas	Almacenaje	No se pueden almacenar. Aunque hay referencias que indican que la semilla germinada puede vivir hasta 4 meses en el agua al caer del árbol, periodo donde brotan raíces y pueden establecerse en el suelo.
Fruto	Cápsula carnosa cripto-vivípara con dos valvas aplanadas de color verde pubescente	Resiliencia	Utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta), de bosques sanos
Semilla	El embrión de la semilla germina cuando aún el fruto está unido al árbol, provocado por su dehiscencia, posteriormente se desprende y se dispersa como propágulo.	Usos actuales	Postes para construcciones rurales, carbón, miel y para restauración del Ecosistema Manglar



a) Árbol



b) Plántula



c) Frutos y Semillas



d) Tamaño del Fruto

Familia Combretaceae

Conocarpus erectus L.



Nombres comunes:
Botoncillo

Ecosistema Estratégico Forestal	Manglar	Colecta	Se realiza en el árbol, seleccionando frutos sanos y maduros, se recomienda elegir los mejores árboles y distanciados de por lo menos 20 metros. Como criterio de madurez del fruto se puede observar que el fruto maduro al tocarlo libera las semillas sin esfuerzo, y el inmaduro no suelta la semilla.
Asociado a	<i>Avicennia germinans</i> L., <i>Avicennia bicolor</i> Standl., <i>Rhizophora mangle</i> L., y <i>Languncularia racemosa</i> C.F.	Época Fructificación	Entre los meses de abril a julio.
Distribución natural	Escuintla, Izabal, Jutiapa, Retalhuleu, San Marcos, Santa Rosa y Suchitepéquez.	Tamaño de Fruto	2 a 3 centímetros en promedio de longitud. Contiene en promedio 41 semillas.
Ecología	Es un árbol perenne que alcanza 15 metros de altura y pueden alcanzar de 20 a 40 cm de diámetro	Rendimiento	256,413 semillas por kilogramo promedio, varía según procedencias o año de producción
	Es una especie halófila marino-costera que está fisiológicamente adaptada a suelos de menor inundación pero con mayor tolerancia a la salinidad.	Tipo de Semilla	Recalcitrante, en semilla de reciente cosecha puede presentar menos de 10% de germinación. En vivero se recomienda utilizar tierra y no arena para el sustrato, ya que la semilla requiere de humedad para germinar, en promedio los viveros pueden reproducir 25,000 plántulas por kilogramo, además de adicionar otras pérdidas
Reproducción	A través de semillas, acodos aéreos o estacas.	Almacenaje	No se pueden almacenar.
Fruto	Seco indehisciente es decir el fruto al madurar no suelta la semilla. El fruto maduro tiene forma de cono y coloración café rojizo.	Resiliencia	Utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta), de bosques sanos.
Semilla	El embrión de la semilla germina a pocos días de tocar el suelo.	Usos actuales	Madera rolliza para techo o paredes de vivienda, leña y para restauración del Ecosistema Manglar



a) Árboles



b) Flor



c) Frutos



d) Semillas



e) Tamaño del Fruto



f) Tamaño de Semilla



e) Plántulas



f) Planta

Familia Combretaceae

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



Nombres comunes:
Mangle Blanco

Ecosistema Estratégico Forestal	Manglar	Colecta	Se realiza en suelo o agua, seleccionando los frutos sanos y sin daños, de preferencia sin raíces y no del árbol para asegurar coleccionar frutos maduros.
Asociado a	<i>Conocarpus erectus</i> L., <i>Rhizophora mangle</i> L., y <i>Avicennia germinans</i> C.F.	Época Fructificación	Entre los meses de abril a julio.
Distribución natural	Escuintla, Izabal, Retalhuleu, San Marcos, Jutiapa y Santa Rosa.	Tamaño de Fruto	En promedio 1.5 cm de largo y 0.7 cm de ancho. Contiene una semilla.
Ecología	Es un árbol perenne que alcanza en promedio 20 metros de altura y pueden alcanzar en promedio 60 cm de diámetro.	Rendimiento	6,452 semillas por kilogramo promedio, varía según procedencias o año de producción
	Es una especie halófila marino-costera perenne de rápido a moderado crecimiento, suele colonizar rápidamente áreas desprovistas de cobertura	Tipo de Semilla	Cripto-vivípara
Reproducción	A través de las semillas frecuentemente germinadas o bien por rebrotes o estacas.	Almacenaje	No se pueden almacenar. En vivero generalmente se siembra en contenedores y se deja crecer bajo condiciones ambientales.
Fruto	Cápsula carnosa cripto-vivípara de color verde, con dos valvas aplanadas finamente pubescente, con surcos longitudinales.	Resiliencia	Utilizar semilla de reciente cosecha, de diferentes árboles y procedencias (lugares de colecta), de bosques sanos.
Semilla	El embrión de la semilla germina mientras aún está en el árbol, posteriormente se desprende y se dispersa como propágulo.	Usos actuales	Horcones para vivienda, leña y para restauración del Ecosistema Manglar



a) Frutos y Semillas



b) Tamaño de Frutos y Semillas

Familia *Rhizophoraceae*

Rhizophora mangle L.



Nombres comunes:
Mangle Rojo, Mangle Vejuco

Ecosistema Estratégico Forestal	Manglar	Colecta	Se realiza en suelo o agua, seleccionando los frutos sanos y sin daños, de preferencia seleccionar frutos sin raíces u hojas, y no cortar del árbol para evitar coleccionar frutos inmaduros o plenamente desarrollados.
Asociado a	<i>Rhizophora racemosa</i> , y <i>Avicennia germinans</i> , <i>Laguncularia racemosa</i> y <i>Conocarpus erectus</i>	Época Fructificación	Entre los meses de septiembre a noviembre.
Distribución natural	Escuintla, Izabal, Jutiapa, Retalhuleu, Suchitepéquez, San Marcos, Santa Rosa y también se ha observado en Petén.	Tamaño de Fruto	En promedio 26.5 cm de largo para Costa Sur y 18 cm para Izabal.
Ecología	Es un arbusto o árbol que puede alcanzar en promedio 25 m de altura	Rendimiento	En promedio 31 propágulos por kilogramo para Costa Sur y 94 propágulos para Izabal, este rendimiento puede variar según procedencias, año de producción y estado fisiológico y ecológico del bosque
	Es una especie halófila facultativa que se caracteriza por presentar un gran número de raíces aéreas, fúlcreas o zancudas y largas, ya que se desarrolla en sitios con influencia de agua marina y agua dulce o salobre, presentando fluctuaciones en la salinidad y el nivel de inundación, con sustratos lodosos ubicadas en zonas costeras a nivel del mar.	Tipo de Semilla	Vivípara, semilla germina en planta madre

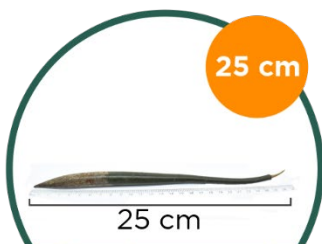
Reproducción	A través de las semillas germinadas	Almacenaje	No se puede almacenar, aunque hay algunas fuentes que refieren un almacenaje en recipientes húmedos con agua marina mezclada y cubiertos de papel húmedo que permanecen viables lo propágulos desde un mes hasta un año. Sin embargo para Guatemala, se cuenta con la experiencia de almacenar de 5 a 10 días máximo siempre que estén húmedos para evitar la deshidratación, se ha observado que si los propágulos desarrollan raíces y crecen no presentan un buen prendimiento en campo.
Fruto	Baya carnosa vivípara de color verde, llamada propágulo	Resiliencia	Se recomienda utilizar propágulos de reciente colecta en buen estado sin daños de forma recta y yema terminal desarrollada, procedentes de diferentes árboles y lugares, de bosques sanos.
Semilla	El embrión de la semilla germina mientras aún está en el árbol por lo que es llamado plántula vivípara o propágulo.	Usos actuales	Construcción de vivienda, postes, leña y para restauración del Ecosistema Manglar



a) Árbol



b) Frutos o Propágulos



c) *Rhizophora mangle* L.
procedente de Costa Sur



d) *Rhizophora mangle* L.
procedente de Izabal

Familia Rhizophoraceae

Rhizophora racemosa G.Mey.



Ecosistema Estratégico Forestal	Manglar	Colecta	Se realiza en suelo o agua, seleccionando los frutos sanos y sin daños, de preferencia seleccionar frutos sin raíces u hojas, y no cortar del árbol para evitar colectar frutos inmaduros o plenamente desarrollados.
Asociado a	<i>Rhizophora mangle</i> , y <i>Avicennia germinans</i> , <i>Laguncularia racemosa</i> y <i>Conocarpus erectus</i> .	Época Fructificación	Entre los meses de septiembre a noviembre.
Distribución natural	Escuintla, Jutiapa, y Santa Rosa	Tamaño de Fruto	En promedio 35 cm de longitud
Ecología	Es un arbusto o árbol que puede alcanzar en promedio 25 m de altura	Rendimiento	En promedio 45 propágulos por kilogramo, este rendimiento puede variar según procedencias o año de producción
	Es una especie halófila que se caracterizan por presentar un gran número de raíces aéreas, fúlcreas o zancudas, largas y arqueadas ya que se desarrolla en áreas inundadas con sustratos lodosos ubicadas en zonas costeras a nivel del mar.	Tipo de Semilla	Vivípara, semilla germina en planta madre
Reproducción	A través de las semillas germinadas o bien por rebrotes o acodos aéreos.	Almacenaje	No se puede almacenar
Fruto	Baya carnosa vivípara de color verde, llamada propágulo	Resiliencia	Se recomienda utilizar propágulos de reciente colecta en buen estado sin daños de forma recta y yema terminal desarrollada, procedentes de diferentes árboles y lugares, de bosques sanos.
Semilla	El embrión de la semilla germina mientras aún está en el árbol por lo que es llamada plántula vivípara o propágulo	Usos actuales	Horcones par vivienda y cerco, leña y para restauración del Ecosistema Manglar



a) Sitio de Ubicación



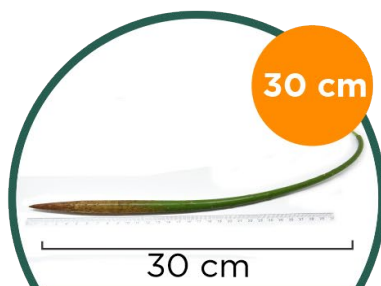
b) Propágulos



c) Inflorescencia



d) Hojas, inflorescencia y fruto



e) Tamaño del Fruto

Frutos y semillas de especies arbóreas del ecosistema manglar



Avicennia bicolor Standl.



Avicennia germinans (L.) L.



Conocarpus erectus L.



Langularia racemosa (L.) C.F.Gaertn.



Rhizophora mangle L.



Rhizophora racemosa G.Mey

FRUTOS Y SEMILLAS DEL GÉNERO *RHIZOPHORA* Y *AVICENNIA* EN GUATEMALA



1. *Rhizophora racemosa* G. Mey
2. *Rhizophora mangle* L.



1. *Rhizophora mangle* L. Costa Sur
2. *Rhizophora mangle* L. Izabal



1. *Avicennia germinans* L.
2. *Avicennia bicolor* Standl.

Referencias Consultadas

- Autoridad Nacional de Ambiente y OIMT. 2005. Proyecto de conservación y repoblación de áreas amenazadas del bosque del manglar del pacífico Panameño: taller de recolección de semillas y propágulos para la reforestación con especies de Mangle. Panamá. 30pp.
- Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. 2010. Manual de Semillas de Árboles Tropicales.
- INAB. 2019. Especies arbóreas en el ecosistema Manglar en Guatemala. Guatemala, SERIE TÉCNICA GT-025 (2019). 32 pp.
- INAB y IARNA-URL (Instituto Nacional de Bosques e Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar). 2012. Primer Informe Nacional sobre el Estado de los Recursos Genéticos Forestales en Guatemala. Guatemala. 210pp.
- Magnitskiy, SV., Plaza, G.A. 2007. Fisiología de semillas recalcitrantes de árboles tropicales. Agronomía Colombiana. 103pp
- Pérez-González, S. Reyes-Oliva, A. & García-Moya, E. 2014. Almacenamiento de semillas y germinación de *Stenocereus thurberi*, una cactácea con viviparidad facultativa. Colegio de Postgrado, Universidad Autónoma de Sinaloa. México. 18pp.
- Salas, J., Cerón-Aguilera S. 2018. La maternidad en los manglares. Centro de Investigación Científica en Yucatán, A.C. CICY. México. 6pp.
- Standley, P. et al. 1946-1976. Flora of Guatemala. Chicago, Estados Unidos. Chicago natural history museum. fieldiana botany. v. 24pte. 1-13.



Instituto Nacional de Bosques
Màs bosques. Màs vida



www.inab.gob.gt