¡Restauremos nuestro manglar caribeño!

Guía de siembra de 4 especies de mangle



Jardín Botánico
de Cartagena
"Guillermo Piñeres"

¡Restauremos nuestro manglar caribeño! Guía de siembra de 4 especies de mangle

© Fundación Jardín Botánico "Guillermo Piñeres" (JBGP)

Escrito por: Camila Rueda
Diseño: Sofía Garcés

Primera edición, 2022

Jardín Botánico de Cartagena "Guillermo Piñeres"

Franklinia Foundation

Contenido

Propósito 01
Glosario 02
El manglar 03
Servicios ecosistémicos del manglar 07
Importancia de la biodiversidad 11
Zonificación 14
Manejo en vivero de los mangles 16
Recomendaciones generales 17
Mangle rojo *Rhizophora mangle* 20
Mangle negro *Avicennia germinans* 23
Mangle blanco *Laguncularia racemosa* 26
Mangle piñuelo *Pelliciera benthamii* 29
Bibliografía 33



Propósito

La guía de siembra **"Restauremos nuestro Manglar Caribeño"** es una herramienta para las personas naturales, viveros comerciales, instituciones ambientales y empresas que deseen sembrar mangle.

Esta cartilla describe métodos y estrategias básicas de propagación; además, presenta datos generales de 4 especies de mangle del Caribe, *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Avicennia germinans* (mangle negro), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) y *Pelliciera benthamii* (mangle piñuelo), con sus respectivas épocas de recolección, selección de semillas maduras y cuidado de propágulos en vivero.

Los mangles pueden llegar a regenerarse sin intervención humana en lugares donde las condiciones del suelo son adecuadas, es decir, se da una recuperación pasiva del ecosistema. Sin embargo, este tipo de estrategia no es la más rápida, ni la más acertada, si la degradación del manglar es muy grande. En estos casos, es necesario implementar una restauración activa, donde miembros de la comunidad toman en sus manos la labor de recolectar, crecer, sembrar y cuidar el manglar. De esta manera, podemos asegurar una recuperación rápida y duradera del ecosistema y esperando una recuperación de los servicios ecosistémicos que nos da el manglar.

Glosario

Hidrocoria: Dispersión de semillas flotando por el agua

Fenología: Estudio de fenómenos biológicos periódicos, en este caso, fenología hace referencia al estudio de épocas de flor y fruto de las plantas a lo largo del año

Raíces Adventicias: Raíces que salen de cualquier lado de una planta que no sea la radícula, es decir, raíces que salen desde troncos o ramas.

Propágulo: Estructura vegetal que puede dar origen a un nuevo individuo

Presiones antropogénicas: Presiones ejercidas por los humanos sobre los ecosistemas

Resiliencia: recuperación de un ecosistema después de que una perturbación natural o humana

Neumatóforos: Raíces especializadas que ayudan al intercambio gaseoso de las plantas que viven en suelos con poco oxígeno

El Manglar



El Manglar

El manglar es un ecosistema tropical costero inundado, que se establece en zonas de transición entre agua dulce y salobre (Göltenboth & Schoppe, 2006). Una de las características más importantes del manglar son sus árboles leñosos, los mangles, que sustentan la vida en este ecosistema. Para sobrevivir, los mangles desarrollaron diferentes estrategias en su raíces y hojas que les permiten soportar las condiciones de salinidad del agua, mareas y bajos niveles de oxígeno (Alappatt, 2008, Tomlinson, 1986).

En el Caribe colombiano, contamos con 4 especies: *Avicennia germinans* (mangle negro), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco o bobo), *Pelliciera benthamii* (mangle piñuelo) y *Rhizophora mangle* (mangle colorado o rojo). Cada una de estas ha desarrollado diversas estrategias de supervivencia, o ***adaptaciones***, para sobrellevar las condiciones variables donde se encuentran los manglares. Estas adaptaciones se pueden observar en las formas de las raíces y hojas de los mangles.

En la siguiente tabla se pueden apreciar las diferencias entre los 4 tipos de mangle del caribe:

Mangles del Caribe colombiano

	Mangle negro	Mangle rojo	Mangle blanco	Mangle piñuelo
	Avicennia germinans	*Rhizophora mangle*	*Laguncularia racemosa*	*Pelliciera benthamii*
FLOR				
FRUTO				
RAÍCES	Neumatóforos 	Zancos 	Tiene neumatóforos pero no son muy visibles	Ensanchadas en la base 
SALINIDAD	Cristales por las hojas 	Expulsan hoja amarilla 	Glándulas en el peciolo 	Expulsan hoja roja 
HOJAS	Opuestas, un poco alargadas, sin peciolo 	Opuestas, puntudas, peciolo verde, 	Opuestas, redondas, peciolo rojo 	En espiral, alargadas vena no simétrica 

El Manglar

Hay más de 70 especies de mangle en el mundo, de las cuáles el 25% de ellas están reportadas como amenazadas o casi amenazadas (Polidoro et al., 2010, Alappatt, 2008). En el caribe, el mangle piñuelo (P.benthamii) se encuentra como el más amenazado, ya que ha sido talado selectivamente y se han transformado las zonas de mangle donde se distribuye.

¿Sabías que? El mangle zaragoza (*Conocarpus erectus*) es una especie asociada al manglar, pero no es un mangle verdadero.

Desafortunadamente, este ecosistema se encuentra gravemente amenazado por diferentes presiones antropogénicas. La expansión de la frontera agrícola y las zonas urbanas han generado una tala y desaparición del bosque de mangle. Adicionalmente, la contaminación de los ríos, la polución de plásticos, el desvío de fuentes hídricas y la minería ponen en peligro la salud del manglar (Polidoro et al., 2010). Es necesario reforestar los espacios de mangle que se han perdido, sin embargo, es imperativo que al mismo tiempo se tomen medidas para evitar la degradación del ecosistema restante.

Servicios ecosistémicos



Servicios ecosistémicos del manglar

Los ***servicios ecosistémicos*** son los beneficios que nos brindan los ecosistemas sanos. Estos servicios pueden ser de abastecimiento, regulación, culturales y/o de apoyo (FAO, 2022). Los de ***abastecimiento*** comprenden todos los beneficios materiales que se obtienen de un ecosistema. El servicio de ***regulación*** son los efectos positivos que se obtienen de las funciones del ecosistema en regular procesos climáticos o hídricos. Dentro de los servicios ***culturales*** entran los beneficios inmateriales que las comunidades obtienen de los ecosistemas. Por último, los servicios de ***apoyo*** proporcionan espacios vitales para las plantas y animales, constituyendo la base de todos los ecosistemas y sus servicios.

En el caso del mangle, uno de los servicios que provee es la ***retención de sedimentos*** provenientes de fuentes de agua del continente, favoreciendo la generación de suelos y captura de carbono. Este ecosistema también ayuda a limitar el efecto que tiene el oleaje y vientos fuertes, prestando un servicio de regulación al disminuir el nivel de erosión que estos eventos tienen en las costas. De igual manera, son una ***barrera de protección*** ante los efectos de las tormentas tropicales, ayudando a reducir el impacto que estas pueden tener en los terrenos cercanos a la costa, brindando protección a las comunidades costeras (Polidoro et al., 2010).

Servicios ecosistémicos del manglar

El manglar tiene un rol clave dentro del ***ciclo de vida*** de los peces, crustáceos y moluscos. Estos forman guarderías, en las cuáles las larvas y juveniles de estos animales pueden refugiarse de grandes depredadores, y también tener suficiente alimento para crecer (Tomlinson, 1986). Esto hace que sea clave en la producción de alimentos y fuentes de ingreso a las comunidades costeras. La reducción de bosques de mangle se ha asociado a una menor cantidad de peces, viéndose afectado este servicio de abastecimiento y de apoyo (Polidoro et al., 2010).



Servicios ecosistémicos del manglar

A nivel cultural, el manglar tiene tres principales usos: madera de construcción, leña para cocinar y las prácticas culturales asociadas a la obtención de alimento. Estos tres entran en conflicto porque al talar y consumir madera del manglar, se está destruyendo las guarderías de los animales que dependen del manglar. A largo plazo, esto generará una disminución de las poblaciones de peces, crustáceos y moluscos, afectando la disponibilidad de alimento y productos generadores de ingresos, teniendo un impacto directo en la vida de las personas que dependen de él. Así mismo, se pueden perder costumbres asociadas al uso del manglar, dejando a un lado los conocimientos locales sobre este ecosistema.



Es necesario reforestar y cuidar el manglar, para preservar la biodiversidad de la región y la calidad de vida de las personas que lo rodean. Para ello, los viveros de mangle son una gran iniciativa para empezar el proceso de recuperación de las funciones ecológicas de este ecosistema.


Biodiversidad

Importancia de la biodiversidad

La diversidad biológica es la variedad y variabilidad de la vida. Son las distintas formas en las que se puede presentar la vida y como dentro de cada una de esas formas también hay diferencias. En un ecosistema, la diversidad biológica se puede representar en la cantidad de especies de árboles, plantas y hongos presentes. Esta diversidad es clave dentro de los ecosistemas, ya que esto los hace más resilientes ante cualquier perturbación del ambiente, como condiciones climáticas adversas (Oliver et al., 2015).



Importancia de la biodiversidad

Una manera de poder visualizar esto, es pensando en un grupo de trabajo humano. Entre más personas tengan diferentes conocimientos y habilidades, más preparados se encuentran para afrontar una situación. Pero, si dentro de ese grupo todos solo tienen un conocimiento y una única habilidad, va a ser más difícil resolver varios problemas.

Los ecosistemas son grupos de plantas, animales y hongos que se enfrentan cada día a distintas condiciones y adversidades, y por ello mantener su biodiversidad es necesario para que puedan afrontarlas.

En su mayoría, los viveros propagan mangle rojo (*Rhizophora mangle*), una especie relevante para regenerar el ecosistema de manglar degradado. Sin embargo, es necesario incluir más especies de mangle dentro de los viveros locales. En el Caribe, es necesario también incluir al mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicennia germinans*) y al amenazado mangle piñuelo (*Pelliciera benthamii).* Esto es con el propósito de mantener la diversidad de los ecosistemas al reforestarlos.

Zonificación

Zonificiación

Como se puede observar en la tabla de comparaciones, cada mangle tiene diversas estrategias para adaptarse a las condiciones variables del oleaje, salinidad y suelo del manglar. Por lo tanto, a lo largo de un tramo de mangle se pueden observar grupos de especies de estos árboles. En los bordes, por lo general encontramos al mangle rojo (*Rhizophora mangle*), que con sus raíces en forma de zancos logra resistir mejor las olas del mar. En lugares donde se encuentra estancada el agua salobre, el mangle negro (*Avicennia germinans*) es el que domina la zona, ya que tiene mayor tolerancia a la sal que los otros mangles. En zonas lodosas donde ocasionalmente se inunda podremos encontrar al mangle blanco (*Laguncularia racemosa)* y mangle piñuelo (*Pelliciera benthamii*).

Esta es una representación de la zonificación del manglar en Barú, Cartagena, hacia la derecha tenemos el estuario, o zona inundada, a la mitad zonas que se inundan parcialmente y a la izquierda zonas secas de arena.



Clave: A=mangle negro, C=Zaragoza, L=mangle blanco, P=mangle piñuelo, R=mangle rojo

Manejo en vivero de los mangles





Recomendaciones generales

1. Colectar los frutos directamente del árbol. Así, se disminuirá la probabilidad de tomar semillas en mal estado (con hongos, plagas, insectos o roídas)

2. No se debe tomar todos los frutos del árbol, para permitir que la regeneración y germinación natural siga ocurriendo

3. En lo posible, colectar semillas de varios individuos de la misma especie, para aumentar la variedad de los árboles germinados en vivero.

4. Todos los frutos y propágulos que son recogidos para el vivero tienen que ser sembrados lo más pronto posible, es necesario planificar cuántos se piensan recoger en una jornada para evitar pérdidas

5. El riego de los mangles en vivero tiene que ser todos los días, dos veces al día.



Recomendaciones generales

6. El agua utilizada en el vivero puede ser directamente del mar o agua dulce

7. Si se utiliza agua dulce con los mangles, antes de sembrar es necesario que las plantas sean expuestas a agua salobre, con el propósito de acostumbrarlas a las nuevas condiciones donde será sembrada

8. Un mangle es apto para sembrar cuando cuenta con más de 50 cm de altura

9. La época de siembra de los mangles es en temporadas donde hay marea baja, evitar a toda costa sembrar cuando hay mar de leva.

10. Al momento de reforestar, siempre se debe remover la bolsa de siembra antes de sembrar.

A continuación se presentan los cuidados específicos que se deben tener con **cada uno de los 4 mangles del caribe**, encontrarás en cada uno de ellos información acerca de la recolección de frutos, obtención de semillas o beneficio y propagación.





Mangle rojo



Rhizophora mangle

Mangle rojo

Generalidades

Fruto y semilla: Propágulo largo, color verde y marrón
Origen: África y América
Distribución: África, América y Oceanía (introducida)
Dispersión: Hidrocoria
Fenología: Todo el año está produciendo flores y frutos





Recolección

Fructificación: Todo el año
Método de recolección:
Los propágulos deben tener más de 10 cm de largo, preferiblemente de un color verde en la parte superior y teniendo el remanente del fruto que protege a las primeras hojas del sol.

Preferiblemente tomarlos desde el árbol madre, jalando suavemente el propágulo hasta que se desprenda. Si se recolecta del suelo es necesario verificar que no tenga marcas de herbivoría. Tras cosecharlos, es necesario mantenerlos en agua hasta el momento de la siembra.

Rhizophora mangle

Mangle rojo

Propagación



Siembra propágulo: Se debe sembrar un sólo propágulo por bolsa. Para hacerlo, se debe hundir hasta que la zona café quede completamente enterrada y el propágulo quede erguido en su sustrato.

Sustrato: Arena en un 100% o una combinación de tierra y cascarilla en partes iguales

Salida primeras hojas: De 1 a 3 semanas

Crecimiento: Durante un año en el vivero pueden crecer de 30 a 60 cm

Riego: Diario

Salinidad: El mangle rojo acumula la sal en las hojas y antes de soltarlas estas cambian su color a amarillo (Tomlinson, 1986).

Raíces: presentan raíces *adventicias*, es decir, que surgen y cuelgan del tronco y las ramas. Estas son una adaptación para resistir al oleaje, pues es el mangle que se ubica más cerca al mar. También aumentar su área de intercambio de gases con la atmósfera.



Mangle negro



Avicennia germinans

Mangle negro

Generalidades

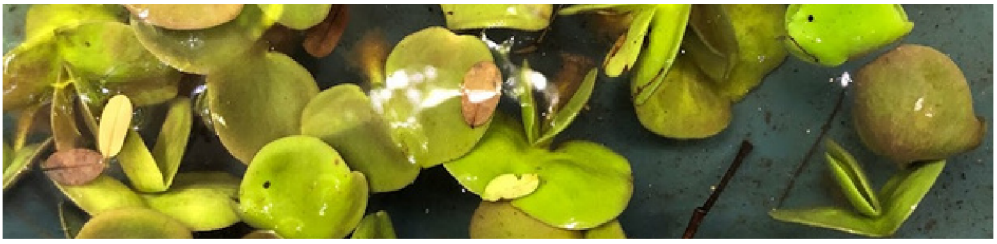
Fruto y semilla: Fruto de 2-3 cm, propágulo redondo
Origen: América y Oeste de África
Distribución: África, América y Oceanía (introducida)
Dispersión: Hidrocoria
Fenología: Todo el año está produciendo flores y frutos



Recolección

Método de recolección: Se pueden recolectar propágulos directamente del árbol o en el suelo cercano. Deben tener un color castaño claro, puede que algunos propágulos ya tengan presente sus primeras hojas. Se recomienda no dejar los frutos secar en este proceso, ni que les llegue directamente el sol mientras se llega al sitio de siembra. Se deben sembrar lo más pronto posible.

Beneficio: dejar al fruto en agua por 24 horas. La capa que lo recubre se debe desprender, y el propágulo se abre ligeramente, exponiendo la radícula. Descartar el propágulo si tiene signos de daño por cangrejos o gusanos.



Avicennia germinans

Mangle negro

Propagación

Siembra propágulo: Se debe sembrar un sólo propágulo por bolsa. Ubicar la parte del propágulo más gruesa en contacto con el sustrato, ese es el punto de salida de las raíces.
Sustrato: Arena o tierra, con niveles altos de humedad.
Salida primeras hojas: Tras 10-15 días de sembrada.
Crecimiento: Al año de ser sembrado, se espera un crecimiento de 40 a 60 cm
Riego: Diario

Salinidad: Los mangles negros expulsan la sal a través de poros en las hojas, en días secos se pueden apreciar los cristales sobre ellos (Tomlinson, 1986) .

Raíces: Presentan muchos neumatóforos que les ayuda a dar estabilidad y realizar intercambio gaseoso.





Mangle blanco

Laguncularia racemosa

Mangle blanco

Generalidades



Fruto y semilla: El fruto es de color verde o verde grisáceo cuando está inmaduro y café al madurar. Tiene forma ovoide y mide de 2 a 3 centímetros.
Origen: América oriental y África occidental
Distribución: América y África occidental
Dispersión: Hidrocoria
Fenología: Flores junio-julio, Frutos agosto-octubre (Jiménez, 1992)

Recolección

Método de recolección: Los frutos se encuentran en racimos en los árboles, en el suelo o flotando en el agua. La recolección se puede hacer manualmente o se pueden ubicar mallas debajo del árbol madre. Se deben transportar estos propágulos evitando la desecación, preferiblemente en recipientes con agua.

Beneficio: Dejar al fruto en agua por 24 horas. La capa que lo recubre se debe desprender, y el propágulo se abre ligeramente, exponiendo la radícula. Descartar el propágulo si tiene signos de daño por cangrejos o gusanos.

Avicennia germinans

Mangle blanco

Propagación

Siembra propágulo: Se pueden sembrar directamente o dejar en agua de 5 a 10 días hasta que desarrollen 1 cm de raíz. En este último tratamiento es necesario cambiar el agua diariamente. Al sembrar, sólo poner un propágulo por bolsa, tener cuidado con las raíces nuevas y regar con abundante agua.
Sustrato: Lodo o Arena
Salida primeras hojas: En las primeras 2 semanas
Riego: Diario
Crecimiento: Durante un año en el vivero pueden crecer de 60 a 90 cm
Recomendaciones: Evitar sembrar en época de sequía.

Salinidad: Los mangles blancos expulsan la sal por medio de glándulas en la base de las hojas

Raíces: Presentan neumatóforos que les ayuda a dar estabilidad, tienen lenticelas que les permite realizar intercambio gaseoso





Mangle piñuelo

Pelliciera benthamii

Mangle piñuelo

Generalidades



Fruto y semilla: El fruto inmaduro es de color verde, cuando madura se torna color marrón rojizo. Cuando el fruto está maduro, la parte interior es carnosa y morada
Origen: América
Distribución: Centroamérica, Costa Pacífica de Panamá, Costa caribe desde Panamá hasta la Bahía de Cartagena
Dispersión: Hidrocoria
Fenología: Florece en mayo-junio y fructifica en agosto-octubre

Recolección

Método de recolección: Es recomendable colectar los frutos maduros directamente de los árboles. El fruto maduro es de color completamente marrón y debe desprenderse con facilidad. En caso tal de recolectar frutos o propágulos del suelo, es necesario revisar que no tengan manchas negras, herbivoría u hongos. Transportar los frutos en bolsas de papel o costales.



Pelliciera benthamii

Mangle piñuelo

Beneficio

Método de Beneficio: Depositar los frutos en un balde con agua. Después de 6 horas la mayoría de los frutos se abren exponiendo al propágulo. Los que sigan cerrados deben tener una exposición manual, removiendo la parte carnosa con cuidado. Nunca dejar los frutos en remojo por más de 24 horas.



Propagación

Siembra propágulo: Se recomienda sembrar varios propágulos en un recipiente con 15cm de arena. Las semillas deben tener una distancia aproximada de 5cm entre ellas, para que cada una pueda germinar adecuadamente. A la hora de la siembra, enterrar el pequeño espolón en el sustrato. Una vez pasen 2 meses, cambiar a bolsas individuales.

Sustrato: Arena para germinación y luego una combinación de tierra y cascarilla en partes iguales.

Salida primeras hojas: son visibles desde el que se hace la siembra, pero esta empieza a verse erecta tras 2-3 semanas de sembrado el propágulo

Crecimiento: Durante un año en el vivero pueden crecer de 25 a 35 cm

Riego: Diario

Pelliciera benthamii

Mangle piñuelo



Salinidad: El mangle piñuelo expulsa la sal acumulándola en las hojas y luego las libera. Cuándo ya están cargadas de sal, estas toman un color rojo antes de caer. (Tomlinson, 1986) .

Raíces: Engrosamiento de las raíces en la base del árbol que le dan estabilidad y permite que tenga mayor área para realizar el intercambio gaseoso



Bibliografía



Bibliografía

Alappatt, J. P. (2008). Chapter 5—Structure and Species Diversity of Mangrove Ecosystem. In C. Sivaperuman, A. Velmurugan, A. K. Singh, & I. Jaisankar (Eds.), Biodiversity and Climate Change Adaptation in Tropical Islands (pp. 127–144). Academic Press. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813064-3.00005-3

Allen, J. (2002). Laguncularia racemosa (L.) C.F. Gaertn. In Tropical Tree Seed Manual: Part II, Species Descriptions. (Vol. 712, pp. 537–539). U.S. Department of Agriculture.
Calder, E. (1984). OCCURRENCE OF THE MANGROVE, PELLICIERA RHIZOPHORAE, ON THE CARIBBEAN COAST OF COLOMBIA WITH BIOGEOGRAPHICAL NOTES. BULLETIN OF MARINE SCIENCE, 35, 6.

Calderón Sáenz, E. (1982). Hallazgo de pelliciera rhizophorae triana and amp; planchon (theaceae) en la costa del atlántico, con observaciones taxonómicas y biogeográficas preliminares. https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/37759

Castillo-Cárdenas, M. F., & Toro-Perea, N. (2012). Low genetic diversity within Caribbean patches of Pelliciera rhizophorae, a Neotropical mangrove species with reduced distribution. Aquatic Botany, 96(1), 48–51. https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2011.09.011

FAO. (2022). Servicios ecosistémicos y biodiversidad. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Retomado julio 28, 2022, de: http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/

Bibliografía

Göltenboth, F., & Schoppe, S. (2006). 10—MANGROVES. In F. Göltenboth, K. H. Timotius, P. P. Milan, & J. Margraf (Eds.), Ecology of Insular Southeast Asia (pp. 187–214). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-044452739-4/50011-5

Jimenez, J. A. (1984). A Hypothesis to Explain the Reduced Distribution of the Mangrove Pelliciera rhizophorae Tr. & Pl. Biotropica, 16(4), 304. https://doi.org/10.2307/2387939

Jiménez, J. A. (1992). 16—Mangrove Forests of the Pacific Coast of Central America. In U. Seeliger (Ed.), Coastal Plant Communities of Latin America (pp. 259–267). Academic Press. https://doi.org/10.1016/B978-0-08-092567-7.50022-2

Jimenez, J. A., & Lugo, A. E. (2000). Avicennia germinans (L.). In Bioecología de Arbóreas Nativos y Exóticos de Puerto Rico y las Indias Occidentales (pp. 59–64). Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio Forestal, Instituto Internacional de Dasonomía Tropical.

Polidoro, B., Carpenter, K., Collins, L., Duke, N., Ellison, A., Ellison, J., Farnsworth, E., Fernando, E., Kandasamy, K., Koedam, N., Livingstone, S., Miyagi, T., Moore, G., Nam, V., Ong, J., Primavera, J., Salmo, S., Sanciangco, J., Sukardjo, S., & Yong, J. (2010). The Loss of Species: Mangrove Extinction Risk and Geographic Areas of Global Concern. PloS One, 5, e10095. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010095

Bibliografía

Oliver, T. H., Heard, M. S., Isaac, N. J. B., Roy, D. B., Procter, D., Eigenbrod, F., Freckleton, R., Hector, A., Orme, C. D. L., Petchey, O. L., Proença, V., Raffaelli, D., Suttle, K. B., Mace, G. M., Martín-López, B., Woodcock, B. A., & Bullock, J. M. (2015). Biodiversity and Resilience of Ecosystem Functions. Trends in Ecology & Evolution, 30(11), 673–684. https://doi.org/10.1016/j.tree.2015.08.009

Tavera, H., Rentería, E., & Castaño, B. (2014). Recuperando el Manglar. Fondo Patrimonio Natural, Fundación Mar Viva. https://www.marviva.net/sites/default/files/2020-09/recuperando%20el%20manglar.pdf

Tomlinson, P. B. (1986). The Botany of Mangroves. By P. B. Tomlinson. Cambridge University Press, 39(1), 413. https://doi.org/10.2307/2806964



