



CONTENIDO

¿A qué llamamos mangle?.....	1
Tipos de bosque de manglar	2
Distribución de manglares en el mundo y en Colombia.....	3
Familias y especies de mangles en Colombia	5
Adaptaciones.....	10
Reproducción y ciclo de vida.....	11
Función ecológica.....	13
Servicios ecosistémicos.....	14
Recomendaciones para cuidar los bosques de manglar.....	16
Entrevista con la experta: Alexandra Rodríguez Rodríguez.....	17
Botánico memorable: José Ernesto Mancera Pineda.....	19
Observa cuidadosamente y encuentra los animales en el manglar	20
Glosario	20
Bibliografía/Webgrafía.....	21

AUTORES

Tania C. Hoyos Ruíz ¹
 Claudia P. Morales Baquero ¹
 María A. Negritto Chebel ^{1,2}

EDITORES

M. Victoria León ¹
 Juan D. Jiménez¹
 Biólogo, Integrante del grupo de Investigación MIKU

CORRECTOR DE ESTILO

Sebastián Negritto

1. Biólogo, Integrante del grupo de investigación MIKU
 2. Profesor titular, Universidad del Magdalena

¿A QUÉ LLAMAMOS MANGLE?

Es un árbol o arbusto leñoso halófilo que habita en la zona intermareal costera y en las desembocaduras de los ríos o estuarios del trópico y subtropical alrededor del mundo. Una característica general de los manglares es que tienen raíces modificadas para absorber agua, aire y algunos excretan sales por las hojas.

La palabra “mangle” proviene de la lengua arahuaca o voz caribe que hace alusión a la especie más representativa de este grupo que es *Rhizophora mangle*, árboles con raíces adventicias sumergidas en el agua salada o salobre, parecidas a zancos.

Los manglares poseen la capacidad de crecer en zonas que están al alcance de las mareas, donde el suelo es salado, fangoso y pobre en oxígeno, condiciones que podrían matar a la mayoría de las plantas. Entonces, ¿qué tienen de especial los manglares? Tienen numerosas adaptaciones morfofisiológicas que incluyen: un sistema de filtración del exceso de sal, un intercambio de gases en sustratos con baja concentración de oxígeno y un complejo conjunto de raíces que sostienen a la planta en posición vertical sobre los sedimentos, entre el agua y la tierra, en suelos inestables. Estas adaptaciones convierten a los manglares

en plantas anfibias, siendo el eslabón entre la tierra y el mar y garantizando la protección de la línea de costa. No sólo son sobrevivientes desafiantes a las condiciones ambientales, sino que también son el refugio y fuente de alimento de una diversidad sorprendente de criaturas tanto acuáticas como terrestres entre las que se encuentran invertebrados,

peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos, orquídeas y líquenes que habitan en sus raíces, ramas y hojas durante toda su vida o parte de ella.

Existen 54 especies que pertenecen a 16 familias diferentes, el conjunto de mangles forma el denominado bosque de manglar. (Fig. 1)



Figura 1. Bosque de manglar en la Ciénaga Grande de Santa Marta en el Departamento del Magdalena, Foto: María Negritto.

2

TIPOS DE BOSQUE DE MANGLAR

Los bosques de manglar son ecosistemas muy productivos de pantano que se ubican en litorales tropicales de suelo plano y fangoso y aguas tranquilas; ya sea en estuarios, bahías, ensenadas, lagunas costeras, etc., formados por un conjunto de árboles y arbustos adaptados al medio salobre, este es uno de los ecosistemas más amenazados del mundo por la tala indiscriminada de sus árboles. Su importancia se basa en su gran producción de oxígeno, moderación del clima por la protec-

ción que proveen a las costas de inundaciones, huracanes y fuertes oleajes, controlando así la erosión de la línea costera.

Los ecosistemas de manglar se clasifican teniendo en cuenta sus características y ubicación de la zona donde se desarrollan:

- ✓ *Manglar ribereño*: crecen en las zonas aledañas a los ríos, son influenciados por agua salobre o agua dulce del río teniendo en cuenta los tiempos de sequía e inundación. El sustrato allí es relativamente inestable, los nutrientes de los ríos permiten

el desarrollo de un bosque denso. Especie dominante *Rhizophora mangle* L.

- ✓ *Manglar de borde*: ubicado a lo largo de litorales poco inclinados de tierra firme, se encuentran expuestos totalmente al sol a lo largo de lagunas, bahías abiertas o rodeando grandes islas.
- ✓ *Manglar de cuenca*: ocurre en depresiones topográficas con poco flujo de agua, detrás de los ribereños y los de borde, tienden a ser más estables. Especies dominantes *Avicennia germinans* L. y *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn.
- ✓ *Manglar enano o especial*: alcanzan alturas de menos de 1,5 m, se desarrollan en zonas marginales donde es notable la falta de nutrientes, alta salinidad o suelos rocosos.
- ✓ *Manglar de islote*: se encuentran expuestos directamente a las mareas sobre suelos fangosos aislados.
- ✓ *Manglar de barra*: son muy parecidos a los manglares de borde, se caracterizan por estar protegidos por una barra arenosa y estar muy bien desarrollados estructuralmente, están compuestos por *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans* y *Mora oleifera* (Triana ex Hemsl.) Ducke.

DISTRIBUCIÓN DE MANGLARES EN EL MUNDO Y EN COLOMBIA

A nivel mundial, los manglares ocupan aproximadamente un área de 181.077 km². Están distribuidos en las zonas costeras tropicales y subtropicales, la mayor riqueza de especies se encuentra en el sur de Asia: Malasia, Indonesia y Nueva Guinea. En América están en el Pacífico y se extiende desde México hasta Perú y en el Mar Caribe se extienden desde

Estados Unidos hasta Brasil (Fig. 2).

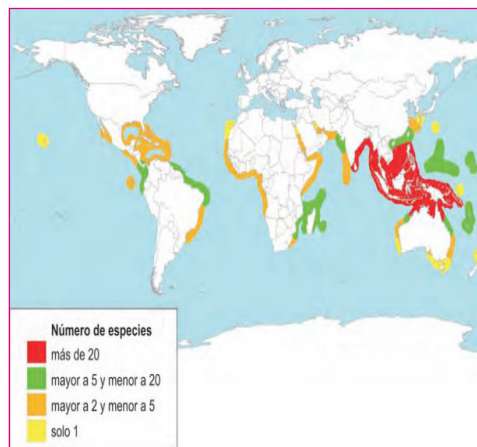


Figura 2. Mapa de distribución de manglares en el mundo (Imágen tomada de Patricia Moreno-Casasola & Dulce María Infante Mata, 2016).

De acuerdo con información del Ministerio de ambiente de 2020, los manglares en Colombia comprenden una superficie aproximada de 285.040 Ha, de las cuales 194.880 Ha están en el litoral del Pacífico y 90.160 Ha están en el litoral Caribe. En el Pacífico los árboles del bosque de manglar alcanzan mayores alturas que los del Caribe, destacándose los deltas de los ríos San Juan, los estuarios de bahía Málaga y Buenaventura (Valle del Cauca), el delta del río Mira y el río Patía (Nariño). En el Caribe, las mayores extensiones de manglar se encuentran en la Ciénaga Grande de Santa Marta (Magdalena), el Canal del Dique, la Bahía de Barbaças, en la desembocadura del río Sinú (Córdoba) y en los Archipiélagos de Nuestra Señora del Rosario y San Bernardo (Bolívar).

Los manglares requieren condiciones ambientales específicas para su desarrollo, tales como: temperatura promedio de 20°C, suelo con pH

entre 4.5 a 8, terreno de grano fino (limo, arcilla) en deltas, estuarios y lagunas costeras, requieren agua dulce y salada, toleran amplios rangos de salinidad, pero requieren de agua dulce para mantener el equilibrio iónico.

Ubicados en el terreno según la salinidad y el tipo de suelo, existen especies de mangle que ocupan las tierras bajas cercanas al mar y otras especies en zonas más elevadas. La figura 3 muestra la distribución de la siguiente manera:

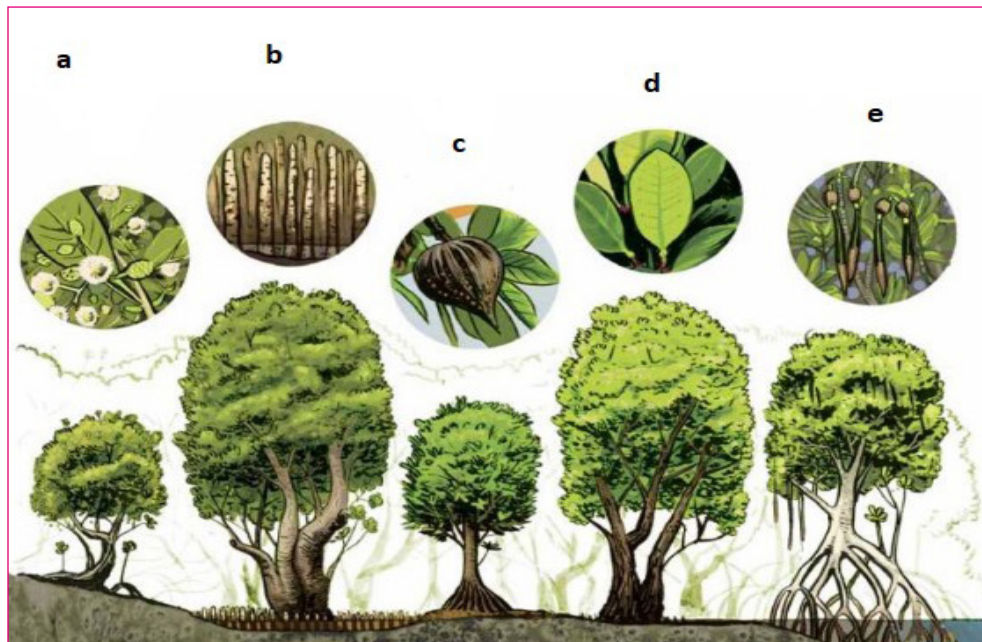


Figura 3. Ubicación de las especies de mangle dentro del bosque a. Mangle Zaragosa (*Conocarpus erectus*), b. mangle negro (*Avicennia germinans*), c. Mangle piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*), d. Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), e. Mangle rojo (*Rhizophora mangle*). Imagen editada de Resumen ejecutivo Ecoral.

“¿Sabías que... La UNESCO estableció la celebración del 26 de julio como el “Día internacional de Conservación del Ecosistema de Manglares”. Fue aprobado por la Conferencia General de la UNESCO en 2015 con el fin de crear conciencia sobre la importancia del ecosistema?”

FAMILIAS Y ESPECIES DE MANGLES EN COLOMBIA

Con relación a la composición taxonómica, en Colombia se registran 9 especies en 5 familias de mangles, todas presentes en el Pacífico y cinco en el Caribe (Tabla 1).

Tabla 1. Familias y especies de mangles en Colombia.

Nombre científico	Nombre común	Características particulares	Ubicación
Acanthaceae			
<i>Avicennia germinans</i> L.	Mangle negro, humo, salado, pelaojo, iguanero	<u>Inflorescencia compuesta</u> en forma de espiga, estambres con anteras exertas, filamentos de 2,5-4 mm de largo, todos similares y filiformes. La hoja es más ancha que la de <i>A. tonduzii</i> , en forma ovalada.	Caribe y Pacífico
<i>Avicennia tonduzii</i> Moldenke	Mangle negro, humo, salado, pelaojo, iguanero	Estilo de 0.75 mm de largo, más corto que los estambres, hojas alargadas, 5 veces el ancho.	Pacífico
Combretaceae			
<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaertn.	Mangle blanco, amarillo o bobo	Con neumatóforos no tan desarrollados como el mangle negro. Sistema radicular extendido horizontalmente.	Caribe y Pacífico
<i>Conocarpus erectus</i> L.	Mangle boton, zarazoa o bastoncillo	Sin neumatóforos a veces raíces en zancos. No se considera un mangle verdadero.	Caribe y Pacífico

“¿Sabías que... Tan solo una hectárea de manglar puede almacenar 3.754 toneladas de carbono que es el equivalente a sacar de la carretera a más de 2.650 coches durante un año?”

Nombre científico	Nombre común	Características particulares	Ubicación
Fabaceae			
<i>Mora oleifera</i> (Triana ex Hemsl.) Ducke	Mangle nato	Raíces en forma de tablares, cubiertas por <u>lenticelas</u> .	Pacífico
Rhizophoraceae			
<i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangle rojo, Mangle colorado	Inflorescencias con 2 a 4 flores péndulas de color blanco y brácteas obtusas	Caribe y Pacífico
<i>Rhizophora harrisonii</i> Leechm	Mangle rojo, mangle caballero	Inflorescencia (más de 4 flores), brácteas agudas y <u>sépalos</u> de color rojizo.	Pacífico
<i>Rhizophora racemosa</i> G. Mey.	Mangle rojo, mangle colorado	Embrión con radícula larga, hasta 65 cm, inflorescencias con numerosas flores, pedicelos entre 3 a 4 mm.	Pacífico
Tetrameristaceae			
<i>Pelliciera rhizophorae</i> Planch. & Triana	Mangle piñuelo	Sus raíces parecen patas de elefante, por el ensanchamiento en la base del tronco.	Caribe y Pacífico

Las familias y especies de mangles más características de Colombia son:

Familia Acanthaceae: En Colombia, existen dos especies de mangle de esta familia, perteneciente al género *Avicennia*, *Avicennia germinans* y *Avicennia tonduzii*. Los árboles de estas especies pueden alcanzar hasta 20

m de altura, crecen en zonas intermareales de estuarios y en suelos fangosos de bosques densos. Se reconocen fácilmente por tener raíces de poca profundidad con abundantes neumatóforos, los cuales emergen perpendicularmente del suelo alrededor del árbol para respirar captando el oxígeno del ambiente ya que hay poco en el suelo donde crece y estas

“¿Sabías que... Una franja de manglares de 500 metros reduce la altura de las olas en un 50 a 99%?”

raíces pueden alcanzar 20 cm por encima del suelo (Figura 4a). Poseen una corteza agrietada de color gris. Las hojas son lanceoladas, de color verde-amarillento con glándulas secretoras de sal en la superficie (Figura 4b). Las flores están reunidas en inflorescencias, son blancas o amarillentas y se disponen en pares. El fruto es una cápsula ovalada y acha-

tada, mide entre 2 y 4 cm y la semilla es vivípara, esto quiere decir que las semillas germinan mientras aún están unidas a la planta madre. Este mangle es dominante en sitios donde existe alta concentración de sal (Fig. 4). Las dos especies son llamadas comúnmente “mangle negro”.

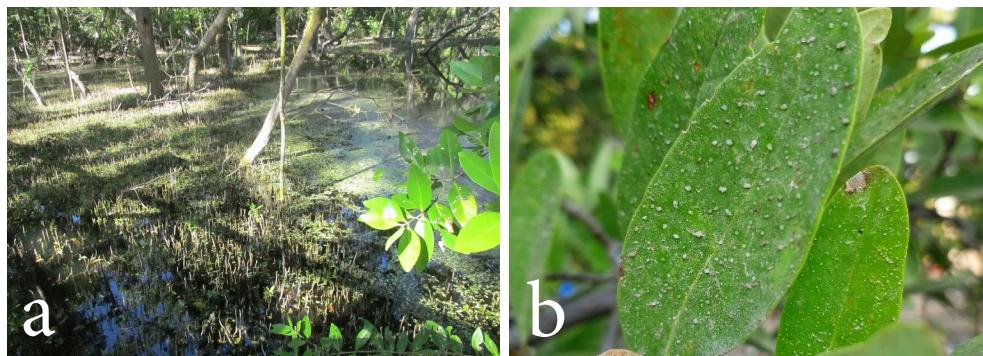


Figura. 4. Mangle negro (*Avicennia germinans*, Acanthaceae). a. Neumatóforos, Parque Isla Salamanca; fotografía de Claudia Morales. b. Hoja con cristales de sal, Ciénaga Grande de Santa Marta. fotografía: Tania Hoyos.

Familia Combretaceae: en Colombia se encuentran dos géneros de mangle de esta familia, *Laguncularia* y *Conocarpus* representados por las especies; *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus* respectivamente.

Laguncularia racemosa: árboles o arbustos entre 6 y 20 m de altura, árbol de corteza de color marrón claro. Las ramas jóvenes presentan una ligera tonalidad roja. Las hojas son redondeadas, de color verde opaco y en la base de cada una se encuentran dos glándulas que secretan el exceso de sal de la planta. Las flores son blancas, pequeñas, en forma de campana; el fruto alargado y aplanado. En este mangle es menos común la viviparidad; es decir que el

fruto no se desarrolla completamente en la planta, sino que sigue el proceso después de caer. Estas plantas poseen unas raíces horizontales poco profundas con neumatóforos que se dividen cerca de la superficie del suelo fangoso, pero no son tan desarrollados como los del mangle negro. *L. racemosa* tiene menor tolerancia a la salinidad que el mangle rojo o de las especies del género *Rhizophora* (Figura 5a). Es una especie pionera en suelos perturbados.

Conocarpus erectus: árboles o arbustos que alcanzan un tamaño de hasta 10 m de altura. No es considerado del todo un mangle verdadero porque carece de neumatóforos y viviparismo. Crecen sobre sustratos

arenosos. Las hojas son angostas, con dos glándulas excretoras de sal. La inflorescencia tiene flores amarillo-verdosas a pálido a blanquecinas. Los frutos son secos que se parecen a una piña pequeña (Fig. 5b).

En ambos casos, tanto *L. racemosa* como *C. erectus*, son llamados comúnmente como “mangle blanco”.



Figura 5. (a) Mangle zaragoza o blanco (*Conocarpus erectus*, Combretaceae), (b) Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*, Combretaceae) de la Ciénaga Grande de Santa Marta. fotografías: Tania Hoyos.

Familia Fabaceae: dentro de esta familia se encuentra el género *Mora*, perteneciente a la subfamilia Caesalpinioideae, se caracteriza por el gran tamaño de sus individuos. La especie *Mora oleifera* alcanza hasta 45 m de altura. La corteza es de color café rojizo, y las raíces tablares están cubiertas por lenticelas. Las hojas son ovaladas puntiagudas. La inflorescencia cuenta con más de 200 flores pequeñas. El fruto es una gran legumbre con una o dos semillas (Fig. 6). En Colombia ambas especies se conocen con el nombre de “mangle nato”.



Figura 6. Mangle nato (*Mora oleifera*, Fabaceae): muestra las raíces en tablares. Imagen tomada del Manual de identificación de especies forestales en bosques naturales con manejo certificable por comunidades. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y la Fundación Chemonics-Colombia

Familia Rhizophoraceae: en Colombia, está representada por el género *Rhizophora* con tres especies, *Rhizophora mangle*, *Rhizophora harrisonii* y *Rhizophora racemosa*. Son árboles grandes, entre 15 a 45 m de altura. Se caracterizan por sus raíces adventicias que

se entierran en el suelo en forma de zancos y forman una entramada de raíces, que están recubiertas por lenticelas, que dan firmeza al árbol en el suelo fangoso y ofrecen protección a la fauna. Las raíces poseen neumatóforos, pero en menor cantidad que el mangle negro. La corteza es de color gris claro y de madera rojiza, no presentan anillos de crecimiento, las hojas son simples y opuestas agrupadas en entrenudos cortos, las hojas nuevas están pro-

tegidas por las estípulas. Los frutos son una baya de color pardo, de 2 a 3 cm, asimétricas con el ápice delgado de color verde oliva. Las semillas o propágulos alargados en forma de lápiz miden entre 15 a 20 cm, recubiertos por lenticelas y son vivíparas. (Figura 7 y 8).

Las tres especies de *Rhizophora*, *R. mangle*, *R. harrisonii* y *R. racemosa*, son llamadas comúnmente “mangle rojo”.

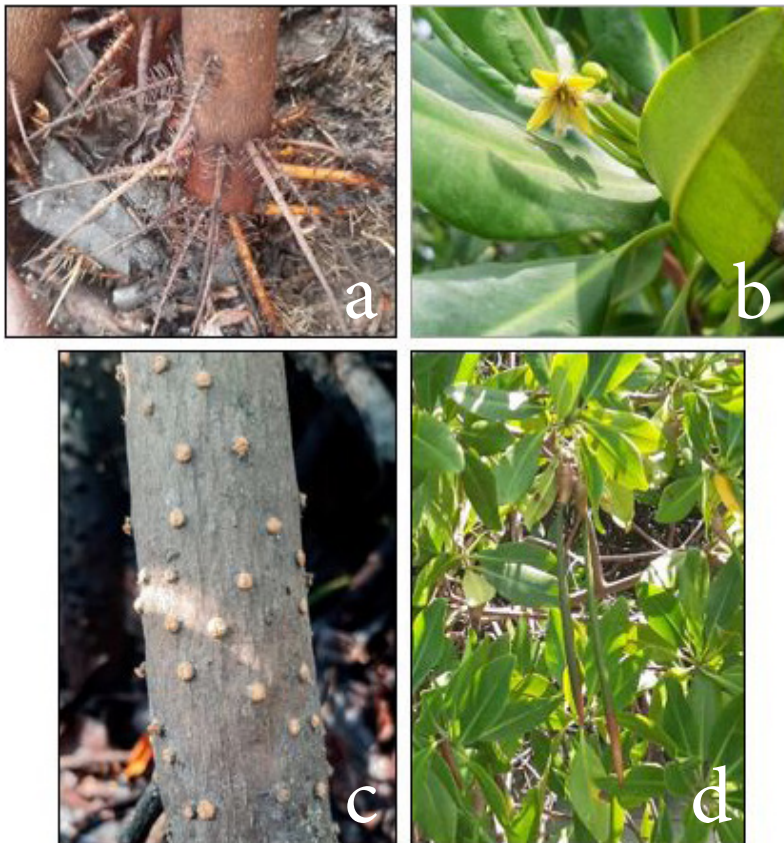


Figura 7. Mangle rojo (*Rhizophora mangle*, Rhizophoraceae): a) raíces absorbentes. b) flor. c) lenticelas sobre el tronco. Costa Verde, Ciénaga, Magdalena. d) propágulos, mangle rojo en Neguanje, Parque Nacional Natural Tayrona. Fotos: Tania Hoyos



Figura 8. Crecimiento de orquídea (*Brassavola nodosa*) y briófitos sobre mangle rojo (*Rhizophora mangle*). Fotografía de Diego Yepes.



Figura 9. Raíces patas de elefante del mangle piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*, Tetrameristaceae). Imagen de Rafael Araujo (@rafaeljaraujo)

Familia Tetrameristaceae: Colombia posee el género *Pelliciera*, esta representado por *Pe-*

liciera rhizophorae. Son árboles que crecen entre 4m y 5m, pero pueden alcanzar hasta 20 m de altura dependiendo del terreno donde se desarrolle. El tronco es recto y liso, de color castaño claro y muy ensanchado en la base por sus raíces, similares a patas de elefante y recubiertas por lenticelas. Las hojas son lanceoladas y están agrupadas en manojos. Las flores son blancas, grandes, sésiles y solitarias. El fruto es grande en forma de corazón, con una envoltura flotante de color castaño-rojizo, con cámaras de aire que se llenan de agua para liberar al embrión y termina en un espolón (Fig. 9). En Colombia es llamado “mangle piñuelo”.

ADAPTACIONES

1. **Excreción de sal:** Vivir cerca del mar representa un desafío para la mayoría de plantas leñosas, por la alta salinidad del suelo. Sin embargo, los mangles pueden vivir en salinidades de hasta 75 partes por millón (ppt), es decir; el doble de la salinidad del océano, estas plantas han adoptado diversas características para mantenerse en suelos salados, una de ellas es la excreción de sal a través de las hojas como es el caso del mangle negro (*Avicennia germinans*); a simple vista se pueden observar los pequeños cristales de sal en la cara superior de la hoja tal como se vio anteriormente en la figura 4b, gracias a la función de unas glándulas, llamadas glándulas de la sal, estas se encargan de bombear los cristales de sal hacia el exterior de la hoja usando la energía de la respiración. En otros casos como en las especies de los géneros *Rhizophora* y *Bruquiara*, las plantas crean una barrera que impide por ósmosis que la sal

entre a su sistema vascular, desplazando el agua desde áreas con baja concentración de sal hacia áreas con alta concentración de sal.

2. Aireación de raíces: El oxígeno es un elemento necesario para la respiración de los seres vivos incluidas las plantas, pero los suelos donde habitan los mangles son pobres en oxígeno, por las condiciones en su mayoría lodosas que presentan. Sin embargo, los mangles han desarrollado estructuras para lidiar con este problema, que son:

- Neumatóforos: son raíces cónicas o en forma de lápiz que crecen en sentido contrario a las normales, es decir de abajo hacia arriba, pudiéndose observar en la superficie del suelo. Los neumatóforos se encuentran en especies del género *Avicennia* y *Laguncularia*, estos funcionan como un tubo de respiración cuando el suelo está inundado, pueden tener un crecimiento aproximado de 20-50 cm, y presentan poros llamados lenticelas que cubren la superficie de la raíz donde ocurre el intercambio gaseoso.
- Raíces adventicias o zancos: son raíces que crecen desde el tallo en forma de arco y su función es facilitar el intercambio gaseoso, por la presencia de numerosas lenticelas, también le-

dan estabilidad a la planta, ya que los zancos se arraigan con más fuerza al suelo que otras raíces, contrarrestando los vientos y las mareas. Este tipo de raíces son características de especies del género *Rhizophora*.

3. Dispersión por acción del agua: Los mangles son vivíparos, es decir; que las semillas germinan (desarrollan raíces y hojas) estando en el árbol y luego se desprenden y caen al agua, medio por el cual se transportan hasta llegar a un lugar con las condiciones adecuadas para crecer. El tiempo que el propágulo (semilla) puede durar en el agua y ser transportado por las corrientes es de 1 año aproximadamente y se basa principalmente en las características del mismo, estos son ligeros lo que les permite flotar fácilmente, unos alargados y en forma de lápiz, como los de *Rhizophora mangle*, otros redondos y pequeños como los de *Avicennia germinans*.

REPRODUCCIÓN Y CICLO DE VIDA

La reproducción en los mangles es sexual pero puede ser asexual o con reproducción vegetativa, esta última se puede presentar de dos formas, por fragmentación o esquejes y por gemación, sin embargo no es efectiva en todas las especies.

“¿Sabías que... Mangle negro, el rey de la sal: es capaz de eliminar el exceso de sal a través de glándulas especializadas ubicadas en las hojas, que encanta a las iguanas por eso también le dicen el mangle iguanero?”

Las flores de mangle son polinizadas por insectos (entomofilia) o por acción del viento (anemofilia). El mangle rojo (*Rhizophora mangle*, Rhizophoraceae), por ejemplo, es visitado por abejas y el mangle negro (*Avicennia germinans*, Acanthaceae) es polinizado por abejas y avispas.

En el mangle rojo y negro, la semilla germina y emerge del fruto cuando todavía está adhe-

rido al árbol, lo cual es aprovechado por la semilla para obtener nutrientes de la planta progenitora, a la vez que adquiere resistencia a la sal. Las semillas no tienen un período de latencia, esto significa que cuando caen al suelo buscan establecerse rápidamente con sus raíces primarias y comienzan a desarrollarse. Es una estrategia es muy ventajosa en este ecosistema, porque le da mayor probabilidad de supervivencia a las plántulas (Fig. 10).

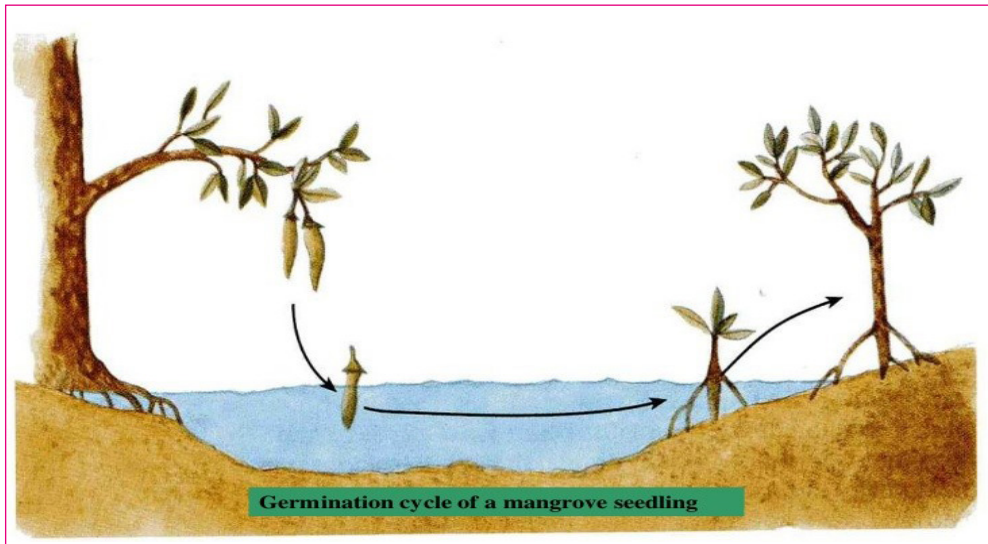


Figura 10. Germinación y ciclo de vida de una semilla de *Rhizophora mangle*. Imagen tomada del blog Mangrove Forest.

“¿Sabías que... Los taninos son metabolitos secundarios que producen las plantas y en el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) se almacenan en la corteza y madera. Cuando estos se combinan con el agua, esta se tiñe de color rojo y aumenta su acidez; los taninos matan las larvas de los mosquitos y pueden afectar a los ostiones y evitan la herbívora de los insectos?”

Como mecanismo de dispersión, las semillas desarrollan tejidos esponjosos que contienen aire y les permiten flotar. Las plántulas del mangle rojo son transportadas por la corriente hasta un lugar poco profundo en el cual se pueden anclar por medio de sus raíces primarias. Como se mencionó antes, llegan a flotar hasta 12 meses antes de establecerse. Mientras que, para el mangle negro la turbulencia de las corrientes y la temperatura del agua son muy importantes para el desarrollo de las plántulas, las altas temperaturas son letales, producen raíces aproximadamente tres semanas después de su desprendimiento.



Figura 11. Mangle negro (*Avicennia germinans*). a. Germinación de las semillas. b. Desarrollo del embrión. Fotografía de Osman Aragón Polo, Elberto Ospino & Raul Suescun Márquez, estudiantes del Programa de Biología de la Universidad del Magdalena.

Las técnicas de acodo para el mangle negro son muy poco efectivas, al contrario del mangle blanco, aunque para este último es menos común la viviparidad. Comúnmente el fruto del mangle blanco cae del árbol y la raíz emerge en pocos días. Las plántulas flotan y se dispersan por unas cuatro semanas, se sumergen e inician su crecimiento.

FUNCIÓN ECOLÓGICA

Los manglares, al ser guardería de numerosas y diversas especies en un hábitat tan complejo como lo es la zona costera y los lugares salobres, son de suma importancia para el sostenimiento de la vida, además de la resistencia que tienen ante los cambios de salinidad, oxígeno y erosión del suelo, estos aportan grandes cantidades de materia orgánica, por lo que es considerado uno de los ecosistemas más productivos del mundo.

Los bosques de manglar funcionan como un gran sumidero de carbono azul, se le llama así al carbono que es absorbido y almacenado por los ecosistemas marino-costeros como manglares, pastos marinos y marismas. El carbono (C) es capturado del aire en forma de dióxido de carbono (CO_2) en el proceso de fotosíntesis de los manglares, luego es separado; una parte transformada en oxígeno (O_2) y liberada a la atmósfera, otra parte es almacenado en las hojas, ramas y la mayor cantidad en las raíces en los sedimentos subterráneos de la biomasa generada por este ecosistema, donde queda atrapado por cientos de años y otra parte es liberada en el agua. El éxito y la importancia de los manglares como secuestradores de CO_2 atmosférico se debe a la poca respiración que existe en los suelos fangosos donde habitan, siendo esta una de

las mejores estrategias para contrarrestar al cambio climático, ya que el CO₂ es uno de los gases de efecto invernadero causantes del calentamiento global. Los manglares pueden capturar hasta 17 toneladas de CO₂/ha/año, en comparación con un bosque amazónico puro, que captura 1 tonelada de CO₂/ha/año.

Adicionalmente, los manglares forman barreras naturales que protegen las costas de los impactos causados por el aumento del nivel del mar, disipando la energía de las olas y controlando la erosión costera. A pesar de su importancia en la conservación de la biodiversidad, el suministro de recursos naturales aportando a la economía y al beneficio de los humanos. Los manglares enfrentan diversas amenazas como la tala indiscriminada, la construcción de vías o rutas mal trazadas, la expansión de la frontera urbana y la contaminación.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

14

Se refiere específicamente a los beneficios que provee el ecosistema a los seres vivos como son los servicios de provisión, de regulación, de soporte y actividades socio-culturales.

Dentro de los servicios de provisión se incluyen el alimento, la madera, el agua y los recursos genéticos. Las actividades que se desarrollan para conseguir estas provisiones son la pesca artesanal, donde se capturan peces,

crustáceos como cangrejos, jaibas y langostinos, además de la extracción de moluscos; almejas, caracoles, ostras, piangua y algunas otras especies.

Otra actividad productiva es la es la utilización de la madera que se ha talado en forma indiscriminada por muchos años poniendo en peligro los bosques de manglar. Las comunidades aledañas al sistema usan en especial *Rhizophora mangle* para la construcción de casas, criaderos, canoas, puentes, postes y pilotes, ya que esta madera es muy dura y resistente a insectos. Industrialmente se usa para fabricación de papel, techos, escaleras, entre otros.

Los mangles son usados y comercializados por los pescadores y los habitantes de las zonas aledañas como leña y carbón, para cocinar y alejar los mosquitos, debido a que la resina que poseen facilita su combustión. Otra parte de los mangles que son usados por los humanos son sus hojas, aunque no muy frecuente pero algunas comunidades las usan para la construcción de techos. Y algunos animales también se alimentan de las hojas por la sal que encuentran en ellas, sobre todo del mangle negro.

También se tienen los servicios de regulación que, como vimos anteriormente gracias a su función como sumidero de carbono hace una efectiva función en la regularización del clima, mejora la calidad del agua por filtración,

¿Sabías que... Al mangle blanco le llaman “comedero” porque los venados y el ganado degustan la sal de sus hojas, y las flores son un dulce apetitoso para las abejas que a su vez polinizan?

realiza reciclaje de nutrientes y disminuye las inundaciones costeras controlando así focos de enfermedades.

Se incluyen los servicios de soporte en la formación de suelo, ciclo de nutrientes y una activa polinización por insectos. Conservación de fauna y flora asociada

Por último, se tienen las actividades socio-culturales proveyendo transporte, recreación, educación, investigación y además se puede aprovechar haciendo ecoturismo, actividad en crecimiento que se ha hecho cada vez más importante para la economía de las regiones que cuentan con este recurso. (Figura 12)



Figura 12. Bahía de Cispatá-Córdoba. Foto: Claudia Morales

“¿Sabías que... Cuando las hojas del mangle caen y se cubren de bacterias, sirven de nutrientes a muchos organismos como los cangrejos que las recogen con sus pinzas, utilizan la proteína de las bacterias y defecan el resto que puede ser colonizado nuevamente por bacterias y servir de alimento?”

RECOMENDACIONES PARA CUIDAR LOS BOSQUES DE MANGLAR

Debido a la seriedad de las amenazas que inciden directa o indirectamente sobre los bosques de manglar como son la excesiva tala de su madera, la explotación minera, rellenos y construcciones urbanísticas con fines turísticos, la fuerte expansión de la frontera agrícola-ganadera e industrial, la contaminación química y física, contaminación por plásticos y otros desechos, la sobre-explotación de fauna y la erosión debido a huracanes y fuertes oleajes. Todos estos factores han ocasionado la disminución de miles de hectáreas de manglar, adicional a esto los servicios ecosistémicos que ofrece no son valorados por la colectividad, por tanto, su valor económico no es estimado fácilmente, por esto el ecosistema de manglar es ignorado por la economía, la industria y la sociedad en general.

- Por todas las razones anteriormente expuestas es necesario hacer algunas recomendaciones para manejar y conservar los manglares de una manera sostenible y responsable para ello se deben cambiar muchos hábitos y emprender buenas prácticas en comunidad, tales como:
- No contaminar el agua en el desarrollo de las actividades diarias con desechos físicos como plásticos y otros, y tampoco con químicos como aceites u otros contaminantes líquidos.
- Evitar la tala excesiva e indiscriminada del manglar. Y además fomentar y participar en programas de reforestación, por cada árbol cortado por lo menos sembrar uno.
- Cuidar del medio que provee el sustento diario de la comunidad por esto se recomienda que, al capturar moluscos y otras

especies asociadas a las raíces, no cortar la raíz, no usar explosivos o productos químicos que afecten el ecosistema. (Figura 13)

- Proteger las especies que se encuentren en los períodos de veda durante los períodos de reproducción. Hacer campañas de control en las tallas mínimas de captura para la comercialización. Además, participar activamente en la protección de flora y fauna nativa, en especial las especies en peligro de extinción.
- Realizar investigaciones por parte del estado o entidades privadas y enseñar los resultados a la comunidad para que conozcan los servicios ecosistémicos ofrecidos por éste. Y así promover un buen manejo de los recursos que brinda el manglar y hacer posible un manejo sostenible por parte de la comunidad.
- En colaboración entre las comunidades y el estado hacer cumplir las leyes que promuevan la conservación y aprovechamiento del manglar. Castigar con sanciones para las empresas que no cumplan, y denunciar ante las autoridades a aquellas personas que realizan actividades ilegales dentro del manglar.



Figura 13. Acuerdo de conservación entre el Consejo Comunitario “Esfuerzo Pescador” y la Asociación Calidris. Foto: Diario El País de Cali.

ENTREVISTA CON LA EXPERTA: ALEXANDRA RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ



Jefe de la línea de Rehabilitación de Ecosistemas Marinos y Costeros – RAE del Programa de Calidad Ambiental Marina - CAM del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras – INVEMAR. Foto: MinAmbiente, 2021.

Preguntas:

1. ¿Qué la motivó a estudiar biología?:

Desde que estaba en el colegio me interesaron las ciencias naturales, me iba muy bien con la química y la biología, eran mis asignaturas favoritas. Inicialmente me llamó la atención el mundo de la microbiología, me parecía fascinante comprender ese mundo que no vemos. En Bogotá, ciudad en la que nací, la carrera de microbiología en pregrado era dictada en universidad privada que ni mi familia ni yo podíamos permitirnos pagar, de modo que optamos por la universidad pública. Ingresé a la Universidad Nacional de Colombia a estudiar Biología, con la meta

de hacer un posgrado en microbiología; sin embargo, las plantas y su funcionamiento me atraparon en el camino...

2. ¿Cuándo empezó su interés por los manglares?:

Cuando estaba cursando la carrera de Biología, cursé la asignatura de Biología Marina que incluía una salida de campo a la ciudad de Santa Marta para poner en práctica los métodos de muestreo que aprendimos en el aula.

Para ese momento, yo ya tenía un interés manifiesto por las plantas y trabajaba en un laboratorio de Fisiología Vegetal en la universidad como estudiante auxiliar en proyectos que buscaban el mejoramiento de cultivos de interés para Colombia (incluso estaba por iniciar mi pasantía de grado en temas de ecofisiología para cultivos frutales promisorios del Amazonas). Sin embargo, cuando visité Santa Marta en esa salida de campo, me maravillé de esta ciudad, de sus paisajes, de sus ecosistemas y encontré que, dentro de este mundo costero, los manglares eran plantas increíblemente complejas y especiales desde el punto de vista fisiológico y ecológico, y si se quiere con poca atención, o interés...fue amor a primera vista.

3. ¿Por qué es importante cuidar los bosques de manglar?:

Aunque muchas personas piensan que los manglares son sitios sucios y desagradables por que huelen mal o albergan mosquitos y otros animales, cumplen un rol crucial en el aprovisionamiento de las comunidades costeras, la regulación del clima e incluso en el

mantenimiento de las buenas relaciones sociales y su cohesión.

Buena parte de los ciclos de vida de muchas especies de interés pesquero se desarrollan dentro del manglar, siendo sala cuna de la proteína de buena calidad que a muchos nos gusta consumir. Recientemente, su rol demostrado en el secuestro de altas concentraciones de carbono (incluso más que otro tipo de bosques tropicales) que afectan los ciclos del planeta y, su papel como estabilizadores de costas, hace que el cuidado de los manglares sea hoy más importante que nunca, porque son una herramienta de la naturaleza que puede apoyar a los seres humanos para adaptarse y mitigar las consecuencias derivadas del cambio climático.

4. ¿De qué se trata la rehabilitación de manglares?

En un proceso que busca asistir a la recuperación de manglares que han sido degradados, dañados o destruidos, muchas veces por causas humanas. Para ello se parte del diagnóstico de la causa de deterioro, la caracterización del sistema en aspectos biofísicos y sociales, la generación de estrategias para mitigar la problemática, la generación de acuerdos de conservación y trabajo con comunidades locales, la implementación de las acciones para

fomentar la recuperación del sistema, y finalmente, el monitoreo del proceso.

5. ¿Cuáles son sus proyectos actuales y planes para el futuro?

Actualmente estamos trabajando en el desarrollo de insumos técnicos para hacer la restauración de manglares en Colombia, una práctica basada en mejor ciencia pero que no deja de lado el conocimiento local. Para ello estamos generando experiencias de rehabilitación en diferentes departamentos de la costa Caribe y Pacífico, con el fin de generar lecciones aprendidas y mejores prácticas y trabajamos en el monitoreo al proceso de restauración de la Ciénaga Grande de Santa Marta. Para el futuro, el plan es replicar las experiencias y hacer masiva la restauración de manglares en Colombia y su monitoreo con calidad e insumos técnicos. También iniciaremos el trabajo de investigación para la restauración ecosistemas de pastos marinos.

6. ¿Qué consejo les daría a los jóvenes que como usted quieren dedicarse al estudio de los manglares?

Colombia tiene una de las extensiones más importantes de manglar en América del Sur y pocas personas se dedican a su estudio, además de la potencialidad que el ecosistema

“¿Sabías que... Se ha encontrado que moscas pertenecientes a las familias Sarcophagidae y Syrphidae contribuyen a la polinización de algunas especies de mangles como *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*?”

tiene actualmente en términos de regulación climática y finanzas verdes, los manglares seguirán siendo un ecosistema clave en el que se centrará la atención en las décadas venideras. Sin duda necesitamos más manos capacitadas que contribuyan, por lo que, aunque el trabajo en campo no sea para nada fácil y siempre sea retador física y mentalmente, siempre traerá mucha satisfacción.

7. ¿En qué podríamos colaborar?

En el boletín se podrían publicar algunas notas o enlaces de interés de lo que hacemos en restauración y conservación de manglares

con el fin de seguir motivando a la comunidad en el trabajo con este ecosistema.

Creo que un enlace de interés es mi researchgate donde se puede acceder a la mayoría de publicaciones <https://www.researchgate.net/profile/Alexandra-Rodriguez-30>

Otros: <http://www.invemar.org.co/publicaciones#>; consultando por las palabras clave: restauración

Video: <https://twitter.com/MinAmbienteCo/status/1352280734413840389>

BOTÁNICO MEMORABLE: JOSÉ ERNESTO MANCERA PINEDA



José Ernesto Mancera es profesor e investigador de la Universidad Nacional, sede San Andrés. Obtuvo el título de Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia, en 1985. Luego realizó el Magister Scientiae con Especialidad en Biología Marina Universidad Nacional de Colombia, en 1989. Y realizó el doctorado en Environmental And Evolutionary Biology. University of Louisiana At Lafayette, UL-LAFAYETTE, Estados Unidos, en 2003.

El Dr. Mancera recibió un reconocimiento por obtención de beca doctoral en la VII convocatoria COLCIENCIAS, también ha sido reconocido como ganador en los programas Spring Honors, University of Louisiana at Lafayette. Y Lewis A. Tyler Trustee's Fund, Academic and Professional Programs for the Americas. Fue investigador del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras INVEMAR y profesor en la Universidad del Magdalena y la fundación Universidad Jorge Tadeo Lozano. Desde 1998 ha tenido una participación importante en proyectos relacionados con los ecosistemas de manglar como “Estructura y Función de un Ecosistema de Manglar a lo largo de una trayectoria de restauración en diferentes niveles de perturbación” y “Relaciones Tróficas en ecosistemas de pastos marinos y manglares en San Andrés isla, Colombia: Cambios espaciales en isótopos estables”. También ha sido director de varias tesis de pregrado y maestría. Y supera más de 20 publicaciones científicas.

con presencia de gran cantidad de sales.

Inflorescencia: agrupaciones de flores estructuradas de formas muy diversas.

Inflorescencia compuesta: son inflorescencias cuyos ejes florales se ramifican nuevamente.

Lenticela: estructura de algunos frutos, de la corteza, etc., que permite el intercambio gaseoso.

Neumatóforos: raíz aérea, negativamente geotrófica, que actúa como un órgano de intercambio gaseoso. Se dan en los manglares y otras plantas que crecen en suelo con deficiencias de oxígeno.

Pecíolo: rabillo que une la lámina de una hoja al tallo.

Propágulo: estructura que sirve para la reproducción vegetativa de un organismo para dar origen a una nueva planta.

Radícula: es un órgano en desarrollo del embrión de las plantas superiores. La radícula es la primera parte de una plántula que emerge

de la semilla durante el proceso de germinación, es, por tanto, la raíz embrionaria de la planta y crece hacia abajo en el suelo.

Sépalos: piezas de la flor que en conjunto forman el cáliz; suelen ser verdosos y tienen una función protectora junto a los pétalos de la corola forman el perianto.

Taninos: o polifenoles vegetales, metabolitos secundarios ampliamente distribuidos plantas, especialmente en las Fabaceae, Rosaceae, Polygonaceae, Fagaceae, Rhizophoraceae, Myrtaceae y Melastomataceae y en algunas algas pardas, formados por 12-16 grupos fenólicos y 5-7 anillos aromáticos por cada 1000 unidades de masa molecular relativa, solubles en agua, con masa molecular entre 500 y 3000-5000, de naturaleza astringente.

Vivipara: la semilla crece en el ambiente húmedo dentro de la fruta cuando aún está unida a la planta, ocurre cuando la hormona que controla la latencia de la semilla se termina.

BIBLIOGRAFÍA/WEBGRAFÍA

Álvarez-León, R., Carbonó-De La Hoz, E., Troncoso-Olivo, W., Casas-Monroy, O., Reyes-Forero, P. 2004. La vegetación terrestre, eurihalina y dulceacuícola de la ecorregión Ciénaga Grande de Santa Marta. INVEMAR. Serie de publicaciones especiales 11: 91-95.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Gobierno de México. 2017. La importancia del carbono azul. <https://www.gob.mx/conanp/documentos/la-importancia-del-carbono-azul>

CONABIO. 2009. Mangle negro. Fichas de Especies Mexicanas. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F., México. <https://>

www.biodiversidad.gob.mx/v_ingles/especies/especies_priori/fichas/pdf/mangle-Negro.pdf

INCIDE A.C. (2020). Árbol de mangle: una planta increíble. Consejo integrador de la construcción, la industria y el desarrollo. México. <http://consejoincide.com/2020/11/11/ambientalistas04/#:~:text=Otra%20adaptaci%C3%B3n%20importante%20es%20que,hojas%2C%20ra%C3%ADces%20y%20realizan%20fotos%C3%ADntesis.>

Convenio Codechoco – IIAP. 2009. Diagnóstico y zonificación del ecosistema de mangle del Pacífico chocoano. 49-51 pp.

Dahdouh-Guebas F. (Ed.) (2021). Base de datos de manglares mundiales. *Rhizophora selala* Tomlinson & Womersley. Accedido a

- través de; Registro mundial de especies marinas: <http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=235300> on 2021-04-27
- Departamento de biología organísmica y evolutiva. <https://oeb.harvard.edu/people/philip-b-tomlinson> . Consultada el 25 de abril de 2021.
- Fauna y Flora de Nueva Caledonia. <https://endemia.nc/flore/fiche1585>. Consultada el 26 de abril de 2021.
- Fundación OMACHA. 2021 El papel de los manglares en la captura y almacenamiento de dióxido de carbono CO2 <https://omacha.org/manglares-captura-almacenamiento-dioxido-carbono/>
- Hogarth, P.J. 1999. The Biology of Mangroves. Oxford University Press, Nueva York.
- INVEVAR. 2007. Monitoreo de los manglares del Valle del Cauca y fauna asociada con énfasis en aves y especies de importancia económica (cangrejo azul y pian-gua). 17-19 pp.
- Isaza-M., J. H. Taninos o polifenoles vegetales. *Scientia et Technica* 13 (33): 13-18.
- Jiménez, Jorge A.; Lugo, Ariel E. [s.f.]. *Avicennia germinans* (L.) L. SO-ITF-SM-4. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 6 p.
- López Camacho, R., Montero González M. 2005. Manual de identificación de especies forestales en Bosques Naturales con manejo certificable por comunidades. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, SINCHI. Bogotá, Colombia. 64 láminas (color). 36 p.
- Mangle nato imagen copiada de: https://sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/Manual_identificacion.pdf : marzo-2021
- Mejía Quiñones, L.M., Molina Jiménez, M.P., Sanjuan Muñoz, A., Grijalba Bendeck, M., Niño Martínez, L.M. 2014. Bosque de manglar, un ecosistema que debemos cuidar. Universidad Jorge Tadeo Lozano, Instituto Colombiano de Desarrollo Rural. Cartagena D. T. 27p.
- Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. 2020. Manglares, los manglares de Colombia. <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=412:plantilla-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos-14>
- Moreno-Casasola, P., Infante Mata, D.M. 2016. Conociendo los manglares. Las selvas inundables y humedales herbáceos. Veracruz, México. 39-68 pp.
- Niño Martínez, L. 2016. Ecosistema de Manglar. EPA. Cartagena, Colombia:
- Rodríguez-Rodríguez, J.A., J.E. Mancera Pineda, L.V. Perdomo Trujillo, M. Rueda & K. Patricia Ibarra Gutierrez. Ciénaga Grande de Santa Marta: The Largest Lagoon-Delta Ecosystem in the Colombian Caribbean. DOI 10.1007/978-94-007-6173-5_126-1
- Smithsonian. 2018. Ocean find your blue, Mangrove. <https://ocean.si.edu/ocean-life/plants-algae/mangroves#>
- Tomlinson, P.B. 1986. The Botany of Mangroves. Cambridge University Press. Cambridge.
- Villalba, J. 2006. Los manglares en el mundo y en Colombia: estudio descriptivo básico. Sociedad geográfica de Colombia academia de ciencias geográficas.
- [Biografía académica y profesional de José Ernesto Mancera Pineda, tomada de: http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Docentes/Docente.jsf?u=jemancerap](https://www.hermes.unal.edu.co/pages/Docentes/Docente.jsf?u=jemancerap)



UNIMAG - PROCAT COLOMBIA
MIKU - NEOTROPICO

GRUPO DE INVESTIGACIÓN
EN MANEJO Y CONSERVACIÓN
DE FAUNA, FLORA
Y ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS
NEOTROPICALES



Contáctenos: infozoa.unimag@gmail.com

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

Rector: Pablo Vera Salazar / Vicerrector de Investigación: Jorge Enrique Elías Caro
Coordinador de Publicaciones y Fomento Editorial: Jorge Mario Ortega Iglesias