

La zorra manglera restaura su hábitat

Principios básicos de restauración
ecológica de manglares en el Caribe colombiano



Cofinanciador:



Cofinanciador y ejecutor:



Cofinanciador y ejecutor:



Fundación
Natura
COLOMBIA

Autores Corporativos:



Directivos

Director General (DGI)

Francisco A. Arias Isaza

Subdirector de Coordinación Científica (SCI)

Jesús Antonio Garay Tinoco

Subdirectora Administrativa (SRA)

Sandra Rincón Cabal

Coordinadora de Investigación e Información para Gestión Marina y Costera (GEZ)

Paula Cristina Sierra Correa

Coordinador Programa Biodiversidad y Ecosistemas Marinos (BEM)

David A. Alonso Carvajal

Coordinadora Programa Geociencias Marinas y Costeras (GEO)

Constanza Ricaurte Villota

Coordinadora Programa Calidad Ambiental Marina (CAM)

Luisa Fernanda Espinosa

Coordinador Programa de Valoración y Aprovechamiento de Recursos Marinos y Costeros (VAR)

Mario Rueda Hernández

Coordinador de Servicios Científicos (CSC)

Julián M. Betancourt Portela



Directivos

Directora Ejecutiva

Elsa Matilde Escobar

Subdirector de Desarrollo Local y Cambio Global

Roberto León Gómez Charry

Subdirectora de Conservación e Investigación

Clara Ligia Solano

Coordinadora Administrativa

Andrea Gutiérrez De Piñeres

Coordinador Financiero

Jesús Rodríguez

Especialista en comunicaciones MAPCO

Janeth Jullit Bougard Salazar

La presente publicación ha sido elaborada con el apoyo financiero de la Unión Europea. Su contenido es responsabilidad exclusiva de InveMar y Fundación Natura y no necesariamente refleja los puntos de vista de la Unión Europea..

«Los Estados miembros de la Unión Europea han decidido conjugar sus conocimientos, recursos y destinos. Juntos, han construido una zona de estabilidad, democracia y desarrollo sostenible, al tiempo que logran mantener la diversidad cultural, la tolerancia y las libertades individuales. La Unión Europea tiene el compromiso de compartir sus logros y valores con países y pueblos más allá de sus fronteras».

Autores de este documento:

InveMar

Adriana Tinoco Valencia

Investigadora Línea de Rehabilitación de Ecosistemas Marinos y Costeros-RAE

Jenny Alexandra Rodríguez Rodríguez

Jefe Línea de Rehabilitación de Ecosistemas Marinos y Costeros-RAE

Diseño, ilustración y diagramación:

Miguel Gerardo Ramírez Leal

Kilka Diseño Gráfico

ISBN Impreso: 978-958-8935-34-8

ISBN Digital: 978-958-8935-35-5

Santa Marta, Colombia, 2018

© Derechos reservados según la ley, los textos pueden ser reproducidos total o parcialmente citando la fuente.

Impreso en papel 100% reciclable y con tintas vegetales. Su producción garantiza la cadena de custodia desde el productor hasta el consumidor, a través de una gestión forestal ambientalmente responsable, con beneficio social y rentable de manera económica.

La zorra manglera

restaura su hábitat

Principios básicos de restauración
ecológica de manglares en el Caribe colombiano



MAPCO

Manglares, pastos marinos y comunidades locales:

Desarrollo e intercambio de experiencias de la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios en la región Caribe

Cofinanciador:



Cofinanciador y ejecutor:



Cofinanciador y ejecutor:



“Manglares, Pastos Marinos y Comunidades Locales: Desarrollo e Intercambio de Experiencias de la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus servicios en la región Caribe – MAPCO’ es una acción cofinanciada por la Unión Europea y ejecutada por el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras – INVEMAR y coejecutada por la Fundación Natura Colombia.

MAPCO busca mejorar la calidad de vida de las comunidades locales, promover el conocimiento y la conservación de la biodiversidad marina y costera de los ecosistemas de manglar y pastos marinos del Caribe colombiano y fomentar la sostenibilidad en los bienes y servicios que estos ecosistemas proveen.

La iniciativa cuenta con el apoyo de la CVS, Car-sucre, Corpogujaira, Coralina, la Universidad Jorge Tadeo Lozano, IMEDEA (España), ECU (Australia), IOC-Unesco, IODE y el Gobierno de Flandes”.

Agradecimientos a la Acción ENV/2016/380-526 MAPCO cofinanciada por la Unión Europea, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras-INVEMAR y Fundación Natura Colombia. Contribuyeron a esta cartilla las asociaciones de manglares: ASOMATIC, ASOAMASAN, ASOAGROCHIP, ASOMASANBV, ASOAMANGLEBAL, COVICOMPAGRA, ASOMAPESTIC, COMASCAL, ASOMAPEBCA, ASOMAPESCA, ASOMAGRO, ASOMADECO, ASOMAUSAN, COOPROCAÑO y Asociación de Manglares Independientes. Atribución, reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante. Si utiliza parte o la totalidad de esta investigación debe especificar la fuente según el disclaimer. No se confiere permiso comercial, no se utilizarán las imágenes para fines comerciales. Sin obras derivadas: no se generarán, transformarán obras derivadas a partir de esta, sin previo conocimiento y consentimiento por escrito de INVEMAR y Fundación Natura.





Índice

Presentación	6
Ubicación estratégica de las acciones de restauración en MAPCO	7
Cambios históricos en los manglares del DMI Cispata	8
¿Qué ecosistemas se encuentran en el DMI de Cispata?	10
¿Qué es la restauración ecológica?	12
Impactos en los ecosistemas de manglar	13
¿Qué ecosistemas requieren de restauración ecológica en el DMI Cispata?	14
¿Y no es mejor construir casas, cultivar o establecer la ganadería en las zonas donde crece el manglar?	15
¿Siempre es posible restaurar el manglar?	15
¿Qué ganan las comunidades con la restauración del manglar?	16
Importancia de las comunidades en los procesos de restauración de manglares	20
Luego de implementar las acciones de restauración ¿cómo sabemos si está funcionando?	21
¿Cuál es la fauna asociada que se puede encontrar en los manglares?	22
Glosario	26
Bibliografía	27

Presentación

La divulgación y la apropiación de las ciencias por parte de las comunidades locales es un mecanismo que, sin duda, puede transformar la realidad social y ambiental de un territorio. Particularmente, en el Distrito de Manejo Integrado (DMI) de la bahía de Cispata, La Balsa, Tinajones y sectores aledaños al delta del río Sinú, este ejercicio de apropiación de la ciencia viene dándose desde hace décadas de la mano del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras -INVEMAR, las comunidades y la autoridad ambiental regional, Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge – CVS.

Algunas publicaciones como la cartilla Zorra Manglera, (2006), se han vuelto icónicas para la consulta de grandes y pequeños en las comunidades de San Bernardo y San Antero. Esta especie de mamífero, común dentro de los manglares, fue escogida para dar a conocer la riqueza del estuario y la importancia de los bienes y servicios del ecosistema. En esta ocasión, se ha elaborado una nueva publicación que busca transmitir la importancia de la gestión de

los manglares, desde el enfoque de la restauración ecológica. El documento pretende generar apropiación y conocimiento, en este caso, sobre una de las estrategias de conservación claves para un futuro sustentable: la restauración de manglar, hábitat natural de la zorra manglera y el ecosistema que contribuye al beneficio de la comunidad de recursos para las comunidades locales del DMI.

Esta cartilla es fruto del aporte de la Unión Europea para la sostenibilidad de las actividades del plan de manejo de ésta área marina protegida, a través de la Acción MAPCO. Los autores incorporaron el conocimiento tradicional de las comunidades locales así como el conocimiento científico logrando un documento riguroso que hace parte fundamental de la estrategia de Carbono Azul para la zona. Esperamos que esta nueva edición de la zorra manglera siga fomentando la construcción social del conocimiento y el empoderamiento local de la sociedad con su ecosistema.

Francisco A. Arias Isaza
Director General INVEMAR

Ubicación estratégica

de las acciones de restauración en MAPCO

Uno de los lugares más representativos de manglar en el Caribe colombiano se ubica en el golfo de Morrosquillo, en Córdoba. Aquí se localiza el Distrito de Manejo Integrado Cispata, La Balsa, Tinajones y sectores aledaños (en adelante DMI Cispata), en el que MAPCO

centra sus acciones para conservar e implementar acciones de gobernanza, mitigación y adaptación al cambio climático. Un proceso de restauración con participación comunitaria, en áreas degradadas de manglares, es clave para alcanzar las metas propuestas en la acción.



Mapa de ubicación del DMI Cispata en el Caribe colombiano. Elaborado por LABSIS-Invemar.

Cambios históricos en los manglares del DMI Cispata

Los Zenúes transformaron el ecosistema para aprovechamiento sostenible de cultivo, extracción de madera y construcción de viviendas adaptadas a las inundaciones y sequías. Cultura anfibia (Acosta, 2013).

Aumenta la extracción de manglar y la demanda de chipichipi, ostras y caracol.

Colmatación de la bahía de Cispata. El río empieza a buscar la desembocadura hacia Tinajones (IDEAM, 1997).

1 A.C.

1938

1960

1993

1920

1950

El río Sinú deja de ser navegable por grandes embarcaciones. Aguas contaminadas con combustibles, fertilizantes y pesticidas.

Deterioro ambiental del manglar por la sobreexplotación forestal y de la fauna asociada.

Aforestación del manglar sobre el antiguo delta de la bahía de Cispata y caño Salado.

La apertura y mantenimiento de caños, los viveros y las siembras de manglar empiezan a ser ejecutados por asociaciones de mangleros. para recuperar el manglar degradado (Sanchez-Paez *et al.*, 2004).

Se consolida el Distrito de Manejo Integrado (DMI) con más de 27.000 ha. para desarrollo sostenible, con participación masiva de las asociaciones.

La acción MAPCO fortalece la implementación del Plan de Manejo del DMI que se vienen dando desde el 2011 con el GEF-SAMP y da continuidad a las iniciativas tipo REDD+.

1995

1996

2006

2010

2017

Regulación de los aprovechamientos forestales y suministros técnicos y científicos para planes de ordenación forestal (Gil-Torres y Ulloa-Delgado, 2001)).

Formulación y aprobación del Plan de Manejo del DMI en las que entre otros, se priorizan acciones de restauración como solución a algunas problemáticas (CVS e INVEMAR, 2010).

¿Qué ecosistemas se encuentran en el DMI de Cispata?

- **Manglar**

Bosque adaptado a aguas salobres que se ubica en los deltas de los ríos, en ciénagas o bordes de la playa. Las especies características son:



Mangle colorao
Rhizophora mangle



Mangle zaragoso
Conocarpus erectus



Mangle humo
Avicennia germinans



Mangle Piñuelo
Pelliciera rhizophorae



Mangle bobo
Laguncularia racemosa



Ceiba Bonga
Ceiba pentandra



- **Bosque seco**

Se caracteriza por tolerar las prolongadas sequías y altas temperaturas. Actualmente quedan pocos relictos hacia la cuchilla de Cispata y Punta Bolívar y se consideran de conservación prioritaria en el país. Muchas especies son de importancia maderable o medicinal.

- **Herbazales**

Vegetación herbácea de zonas pantanosas, o inundables con menor salinidad que el manglar. Por lo general dominada por helechales de corocilla (*Acrostichum aureum*) y de gramineas.

- **Agrosistemas**

Zonas transformadas para cultivos y pastos. En el DIM predomina el cultivo de arroz, frutas y grandes extensiones de pastizales para ganadería.

- **Pastos marinos**

Praderas subacuáticas que crecen sobre fondos sedimentarios. De gran productividad para la red trófica marina. En la bahía de Cispata es común encontrar la especie *Thalassia testudinum*.



¿Qué es la restauración ecológica?

Es el proceso mediante el cual se restablece un ecosistema que ha sido degradado o deteriorado con el fin de mejorar su estructura y función y por tanto, sus servicios ecosistémicos. La restauración también ocurre naturalmente cuando los impactos no afectan la resiliencia o capacidad que tiene un ecosistema de recuperarse (Vargas, 2011). La Restauración ecológica -RE- es el proceso de asistir al restablecimiento de un ecosistema que se ha degradado, dañado o destruido (Society for ecological restoration, SER 2004).



¿Cómo se hace?

La restauración ecológica requiere del consenso y disposición de los actores locales. Junto a ellos (i) se identifican y priorizan los lugares a restaurar con base en sus necesidades y al estado del ecosistema; (ii) se identifican los factores limitantes y tensores que afectan el ecosistema. Una vez identificados, (iii) se caracteriza el ecosistema a restaurar y (iv) se establecen objetivos claros y metas alcanzables. Para ello, se diseñan planes para manejar y

eliminar los factores que afectan al ecosistema y se promueve la recuperación natural mediante acciones dirigidas. Finalmente, para evaluar el éxito del proceso de restauración (v) se ejecutan planes de seguimiento, evaluación y monitoreo. Debido al rol fundamental de las comunidades y actores locales, su participación en cada uno de estos cinco pasos principales favorece el éxito y la sostenibilidad de los procesos de restauración.

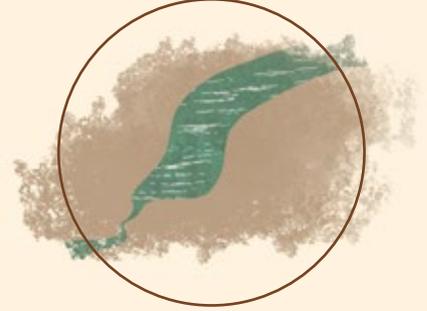
Impactos en los ecosistemas de manglar

Tensores ambientales

Son impactos ambientales que causan el deterioro en la estructura, función o composición del ecosistema, en este caso del manglar (SER, 2004). Pueden ser producidos por actividades antrópicas o por fenómenos naturales.

¿Cuáles son?

Los más frecuentes en un manglar son la deforestación, la ampliación de la frontera agropecuaria, la sobreexplotación de fauna (como peces, cangrejos y caimanes), la presencia de especies invasoras, la contaminación del agua con pesticidas, fertilizantes, hidrocarburos, aguas servidas y otros vertimientos, y, el desvío o taponamiento de caños.



¿Qué actividades se realizan para mitigar los tensores ambientales?

La mitigación de los tensores, en muchos casos, facilita la regeneración natural del bosque. Algunas actividades implican consensos de uso de un recurso con la comunidad o propuestas alternativas de aprovecha-

miento. Los planes de manejo, la vigilancia, el control con vedas o restricciones de uso, o la eliminación de barreras en los caños son algunas de las acciones que mitigan los impactos.



¿Qué ecosistemas requieren de restauración ecológica en el DMI Cispata?

El ecosistema de manglar y el bosque seco, son una prioridad de restauración a nivel local. Debido a la importancia para las comunidades locales y para la biodiversidad, los manglares y el bosque seco son prioritarios para la implementación de los procesos de restauración.

Del bosque seco tan solo quedan pocos fragmentos en Colombia, por lo que su estado es crítico. En MAPCO se dio prioridad al ecosistema de manglar, debido a su importancia como sumidero de carbono; sin embargo, los principios de conservación y restauración pueden ser aplicados por la comunidad a todo su entorno.

¿Y no es mejor construir casas, cultivar o establecer la ganadería en la zonas donde crece el manglar?

El manglar ofrece protección contra tormentas, inundaciones y erosión costera. Es una alternativa económica y un sustento alimenticio para las comunidades. Los suelos del manglar no son aptos para construcción de casas o la ganadería.

Con el tiempo, el oleaje puede erosionar la línea de costa y desestabilizarla. Además su composición química, hace costosa la manutención y mano de obra para el establecimiento de cultivos. Actividades como la ganadería tienden a generar suelos improductivos e hipersalinos.

¿Siempre es posible restaurar el manglar?

La restauración es un proceso de largo plazo por lo que en ocasiones, financiera y técnicamente se hace difícil garantizar que un sistema sea 100% funcional o similar al que existía antes de ser degradado. Los usos del suelo inadecuados, intensivos y prolongados pueden ocasionar daños en el ecosistema que son irreversibles. Cuando solo es posible recuperar algunas de las funciones o servicios del ecosistema se habla de rehabilitación, mientras que cuando se retorna la utilidad del sistema para la prestación de un servicio ambiental diferente al que originalmente se tenía, se habla de recuperación. (MADS, 2015).



¿Qué ganan las comunidades con la restauración del manglar?

Servicios

Turismo, recreación, educación e investigación

Reducción del CO₂ en la atmósfera

Conservación de la biodiversidad y de los hábitats disponibles para la fauna y flora

Protección y estabilización de la costa

Regulación de los nutrientes disueltos en el agua

Regulación de la dinámica hidrológica e intercambio de flujos de agua dulce y salada

Beneficios

Bienestar para la generaciones presentes y futuras

Aporta a la mitigación del calentamiento global, haciendo agradable el clima local

Provee recursos alimenticios, maderables, medicinales, industriales , entre otros recursos que constituyen una fuente de ingreso

Protege frente a la erosión costera y aumento del nivel del mar. Pérdida de las ciénagas, playas y caños

Mejoramiento la calidad del agua y la fertilidad del suelo

Provee mayor conectividad y transporte fluvial



**Además del control de sensores,
algunas prácticas y actividades
habituales en la restauración
de manglar incluyen:**

- La rehabilitación hidrológica.
- La reforestación o revegetalización.
- La educación ambiental y la participación de las comunidades locales.

• Prácticas de Rehabilitación hidrológica

La dinámica del agua es la base para la conservación y buen funcionamiento de los ecosistemas de manglar. Cuando la dinámica del agua ha sido modificada se presenta un cambio en el régimen hidrológico (profundidad, duración y frecuencia de inundación), afectando la calidad del agua superficial e intersticial, la flora y la fauna. En ecosistemas de manglar, los cambios en la dinámica del agua puede causar un aumento severo en la salinidad de las aguas intersticiales (hipersalinización) y como consecuencia, la muerte de los mangles.

En general, la rehabilitación hidrológica busca revertir las modificaciones hidrológicas que puedan afectar los manglares favoreciendo el flujo hídrico (Turner y Lewis, 1997).

¿Qué actividades se llevan a cabo en la rehabilitación hidrológica?

Algunas prácticas son:

1. La evaluación de microtopografía, los patrones de inundación y la salinidad del sitio a restaurar.
2. La apertura de caños primarios y secundarios para reintroducir agua al sistema y la eliminación de barreras físicas.
3. Los ajustes de la topografía del suelo para permitir la correcta circulación del agua.
4. La creación de conexiones con otros cuerpos de agua.

¿En dónde se requiere?

En zonas con hipersalinización y formación de salitres, zonas altamente sedimentadas, con déficit hídrico o donde hay taponamientos de canales y caños.





• Reforestación

Implica la siembra de especies nativas (enriquecimiento) para restaurar la cobertura vegetal boscosa e incrementar la productividad forestal y el aprovechamiento sostenible. Por lo general se efectúa en zonas donde el impacto ocasionado es por tala selectiva.

• Revegetalización

Consiste en el establecimiento de vegetación sobre suelo desnudo, que puede facilitar la implantación de especies deseadas como el mangle y sus procesos de colonización y crecimiento.

¿Qué actividades se llevan a cabo?

El establecimiento de viveros comunitarios, propagación y mantenimiento de material vegetal seleccionado, las plantaciones en zonas priorizadas o la dispersión y siembra directa de propágulos, son actividades que pueden incrementar la cobertura vegetal. Estos procesos se realizan una vez los tensores se han eliminado o mitigado y cuando se requiere favorecer la regeneración del sistema. Así mismo, se utilizan para acelerar la rehabilitación de una función particular o servicio del ecosistema como por ejemplo, el control de la erosión o la captura de carbono.



Importancia de las comunidades en los procesos de restauración de manglares

La educación ambiental y la participación de las comunidades locales

La comunidad es un apoyo crucial para el desarrollo de todas las actividades anteriores. Son los beneficiarios directos y gracias a ellos se garantiza la viabilidad del proyecto y la perpetuidad del ecosistema.

¿Para qué se hace?

La tarea más importante de la restauración es lograr que todas las partes se involucren en el proceso. Hay que generar consensos e integración de campesinos, propietarios de tierras, estudiantes, niños, ancianos, asociaciones, entre otros, para generar apropiación del ecosistema. Debido a que es un proceso a largo plazo, es compromiso de todos transmitir los conocimientos a las futuras generaciones para garantizar su continuidad.



¿Cómo se hace?

Los recorridos territoriales, los diálogos de saberes, la investigación participativa y los talleres permiten hacer un acercamiento con

los actores y comunidades, quienes tendrán un rol muy importante en todas las fases de la restauración.

Luego de implementar las acciones de restauración ¿cómo sabemos si está funcionando?

Seguimiento, evaluación y monitoreo

En esta fase, se verifica periódicamente que el desarrollo estructural y funcional del manglar esté logrando el objetivo propuesto. Esto permite detectar si existen problemas y diseñar otras estrategias para optimizar los rendimientos de la restauración. El monitoreo es la forma de probar que un proyecto de restauración avanza al éxito y si no donde podemos corregir.

¿Quiénes participan?

Se debe garantizar que hay compromisos recíprocos entre las comunidades locales, investigadores y otras entidades para sustentar el ecosistema. El papel de las autoridades locales en el control y vigilancia es relevante. Los acuerdos sobre el uso y aprovechamiento de los recursos con las comunidades también deben tener seguimiento.



¿Qué se evalúa?

Para verificar el cambio en el estado del ecosistema, pueden tomarse varios indicadores, sin embargo estos deben responder a los objetivos propuestos. Por lo general, se toman medidas de diversidad y de factores

fisicoquímicos como el crecimiento de las siembras (es el más sencillo), la salinidad. La regeneración natural y el establecimiento de fauna asociada o de especies bioindicadoras son clave.

¿Cuál es la fauna asociada que se puede encontrar en los manglares?

Algunos grupos clave encontrados en el bosque de manglar y que sirven como indicadores de éxito del proceso de restauración, son los peces y las aves. Actualmente, algunas de las especies aquí representadas están amenazadas.

1. Zorra manglera
Procyon lotor
2. Martín Pescador Pigmeo
Chloroceryle aenea
3. Águila Sabanera
Buteogallus meridionallis
4. Garzón Migratorio
Ardea herodias
5. Garza rojiza*
Egretta rufescens
6. Guaco Manglero
Nyctanassa violacea
7. Lorito de anteojos
Forpus conspicillatus
8. Mico arena*
Ateles geoffroyi
9. Mapaná de agua
Helycops danieli
10. Iguana
Iguana iguana
11. Oso hormiguero
Tamandua mexicana
12. Garza morena
Egretta tricolor

* Especie amenazada





3

4

6

12

7

8

11

1

10

9

Restaurar los manglares es garantizar el hábitat de la zorra manglera y muchas otras especies que buscan alimento y refugio.

13. Cocodrilo o caimán del Magdalena*

Crocodylus acutus

14. Icotea

Trachemys scripta callirostris

15. Nutria*

Lontra longicaudis

16. Chipi-chipi

Anomalocardia brasiliana

17. Pejepuerco*

Balistes vetula

18. Jaiba roja

Callinectes bocourti

19. Picuda

Salminus affinis

20. Vizcaina*

Curimata mivartii

21. Jaiba azul

Callinectes danae

22. Coroncoro

Cochliodon honda

23. Ostras

Crassostrea rhizophorae

24. Róbalo*

Centropomus undecimalis

25. Casco*

Cassis madagascariensis

26. Blanquillo

Sorubim cuspidatus

27. Bocachico*

Prochilodus magdalenae

28. Arepita

Selene setapinnis

29. Delfín*

Sotalia guianensis

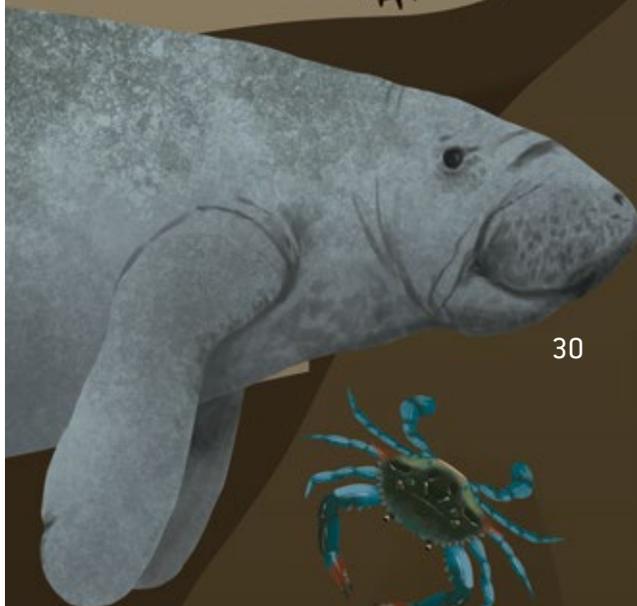
30. Manatí*

Trichechus manatus

* Especie amenazada



15



30



21



16



29



19

14



20



18



26



27



25



23



24



28



17



13



22



Glosario

Biodiversidad: es la variedad de formas de vida que se desarrollan en un ambiente natural. Esta variedad de formas de vida sobre la tierra involucra a todas las especies de plantas, animales, microorganismos y su material genético.

Bioindicador: ser vivo que indica o sirve para evaluar la calidad ambiental o ecológica de un lugar.

Calentamiento global: denota el aumento gradual, observado o proyectado, de la temperatura global en superficie, como una de las consecuencias del forzamiento radiactivo provocado por las emisiones antropógenas (IPCC, 2014).

Captura de carbono: también se conoce como secuestro de carbono y hace referencia al almacenamiento de carbono de la atmósfera en reservorios terrestres o marinos (IPCC, 2014). Los manglares son importantes reservorios porque pueden capturar el dióxido de carbono en mayor cantidad que otras plantas.

CO₂: el dióxido de carbono es un gas compuesto de Carbono y Oxígeno que al ser emitido a la atmósfera es el principal causante del calentamiento global. Se produce mayormente por la combustión del petróleo, producción de carbón vegetal y por la respiración de los animales.

Conservación: es el método de utilización de un recurso natural o el ambiente total de un ecosistema particular, para prevenir la explotación, contaminación, destrucción o abandono y asegurar el futuro uso de ese recurso.

Déficit hídrico: en la cartilla se refiere a la falta o escasez de agua disponible para las plantas.

Ecosistema: conjunto de organismos y su medio físico interactuando en un lugar. El término también es usado para referirse a lugares geográficos particulares, que son reconocidos o valorados por

los servicios o características con los que la gente suele asociarlos (Armenteras *et al.*, 2016).

Manglar: ecosistema costero de alta productividad (Kathiresan, 2012) que alberga gran diversidad de fauna; con características particulares asociadas a su distribución geográfica, al intercambio de agua salada y dulce, sedimentación, gradientes de inundación, entre otras (Lugo, 2002).

Mitigación: capacidad de disminuir o moderar la fuente que genera impactos negativos sobre el ecosistema. En cuanto a la mitigación del calentamiento global en restauración de manglar, se refiere a la potenciar dicho ecosistema como sumidero de gases que generan efecto invernadero.

REDD+: significa “Reducción de Emisiones por la Deforestación y Degradación”. Es un mecanismo para reducir la deforestación y degradación de los bosques, implementando medidas de conservación, manejo sostenible y aumento de captura de carbono (Finanzas Carbono, 2018).

Regeneración: crecimiento natural del mangle sobre zonas en proceso de restauración.

Hipersalinización: la acumulación de sales por encima de la tolerancia de las especies, puede ocasionar el deterioro del ecosistema (Lewis, 2014).

Servicios ecosistémicos: procesos o funciones ecológicas que tienen un valor, monetario o no, para los individuos o la sociedad en general. Generalmente se clasifican en servicios de apoyo, aprovisionamiento, regulación y culturales (IPCC, 2014)

Microtopografía: se refiere a las pequeñas variaciones del terreno que pueden influir en la presencia y extensión de un manglar (Florez-Verdugo, *et al.*, 2006)

Bibliografía

- Acosta, K. 2013. Documentos de trabajo sobre la economía regional. La economía de las aguas del río Sinú. Documento N°194. Banco de la República, Cartagena. 65 p.
- Armenteras, D., T.M. González, L.K. Vergara, F.L. Luque, N. Rodríguez y M.A. Bonilla. 2016. Revisión del concepto de ecosistema como “unidad de la naturaleza” 80 años después de su formulación. *Ecosistemas*, 25(1): 83-89.
- Corporación Autónoma Regional de Los Valles del Sinú y del San Jorge - CVS e Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR. 2010. Plan integral de manejo del Distrito de Manejo Integrado (DMI) bahía Cispatá - La Balsa - Tinajones y sectores aledaños del delta estuarino del río Sinú, departamento de Córdoba. Editores: Rojas, G. X y P. Sierra-Correa. Serie de Publicaciones Especiales No. 18 de Invemar. Santa Marta. 141 p.
- Finanzas Carbono. 2018. *¿Qué es REDD+?* <http://finanzascarbono.org/nuevos-mecanismos-de-mitigacion/redd/que-es-redd/>. 31/01/2018.
- Flores-Verdugo, F. J., Agraz-Hernández, C. M. y Benítez-Pardo, D. 2006. Creación y restauración de ecosistemas de manglar: principios básicos. Estrategia para el Manejo Costero Integral: El Enfoque Municipal, 1093-1110.
- Gil Torres, W.O. y G.A. Ulloa Delgado. 2001. Caracterización, diagnóstico y zonificación de los manglares del departamento de Córdoba. Corporación autónoma regional de los valles del Sinú y San Jorge CVS, Montería. 198 p.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia – IDEAM. 1997. Morfodinámica, población y amenazas naturales en el Litoral Caribe Colombiano: Valle del Sinú –Morrosquillo–Canal del Dique. <https://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/011491/011491.html>. 12/11/2017.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático – IPCC. 2014. Anexo II: Glosario [Mach, K.J., S. Planton y C. Von Stechow (Eds.). 127-141. En: Pachauri, R.K. y L.A. Meyer (Eds.). Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. OMM – PNUMA, Ginebra, Suiza. 176 p.
- Kathiresan, K. 2012. Importance of Mangrove Ecosystem. *International Journal of Marine Science*, 2: 70-89.
- Lugo, A.E. 2002. Conserving Latin American and Caribbean mangroves: issues and challenges. *Madera y Bosques*, 8(1): 5-25.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS. 2015. Plan Nacional de Restauración. Restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas. Bogotá. 92 p.
- Sánchez-Páez, H., G.A. Ulloa-Delgado y H.A. Tavera. 2004. Manejo integral de los manglares por comunidades locales. Caribe de Colombia. MinAmbiente, CONIF y OIMT, Bogotá. 334 p.
- Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group – SER. 2004. The SER International Primer on Ecological Restoration. <http://www.ser.org/>. 12/11/2017.
- Turner, R.E. y R.R. Lewis. 1997. Hydrologic restoration of coastal wetlands. *Wetlands Ecology Management*, 4: 65-72.
- Vargas, O. 2011. Restauración ecológica: biodiversidad y conservación. *Acta Biológica Colombiana*, 16 (2): 221-246.

Cofinanciador:



www.europa.eu

Unión Europea en Colombia
 @UEenColombia

Cofinanciador y ejecutor:



www.inveamar.org.co

Inveamar
 @inveamarcolombia

Cofinanciador y coejecutor:



www.natura.org.co

Fundación Natura Col
 @fundacionnatura
 fundacionnatura



La restauración no solo siembra bosques... También siembra conciencias.

Socios

