

PLAN DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DEL

# MURCIÉLAGO CARILARGO

(*Glossophaga longirostris*)

asociado a la Ciénaga de La Virgen,  
Cartagena, Bolívar, Colombia



PLAN DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DEL  
**MURCIÉLAGO CARILARGO**  
*(Glossophaga longirostris)*  
asociado a la Ciénaga de La Virgen,  
Cartagena, Bolívar, Colombia

## PROMOTORES DE LA CONCESIÓN COSTERA CARTAGENA – BARRANQUILA S.A.S.

Ing. Mario Alberto Huertas Cotes  
Presidente

Ing. Esteban Huertas Uribe  
Presidente Ejecutivo

MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

Ing. Carlos Enrique Cerdas Araya  
Presidente

CONSTRUCTORA MECO

### CITACIÓN SUGERIDA

Concesión Costera Cartagena - Barraquilla S.A.S., Botero-Cruz, A. M, Sánchez-Alzate, L. J., Sánchez-Ojeda, F., Gómez, I., Mantilla-Meluk, H. (Eds.). 2019. Plan de Manejo para la Conservación del Murciélago Carilargo (*Glossophaga longirostris*) de la Ciénaga de La Virgen, Bolívar, Colombia. Bogotá, Colombia. 64 pp.

### CONCESIÓN COSTERA

Miguel Ángel Acosta – Gerente General

Ciro Alfonso Parra Guerrero – Gerente Técnico

Henry Tarazona Montero – Director Socio Ambiental

María Claudia Soto – Coordinador Ambiental

Ana María Pérez Herrera – Coordinador Ambiental

Juan Carlos Linero González – Biólogo Ornitólogo

Andrea Carolina Osorio Arciniegas – Biólogo Marino

Maria Fernanda Ortiz Eljaiek – Ingeniera Ambiental

Lisette Katherine Duarte Prado – Inspectora Ambiental

Deivis Del Rosario Martines Hurtado – Coordinadora social

Carmen Ibarra Benavides – Coordinadora Social

Indira Martin Díaz – Coordinadora de Comunicaciones

Ingrid Paola Vasco Rodríguez – Residente social

Katherine Pinilla Lopez - Trabajadora Social

### COLABORADORES

#### Fotografías:

Hugo Mantilla Meluk

Leidy Sánchez Alzate

Angie Tinoco Sotomayor

Federico Sánchez Ojeda

Aura Mesa

Pablo Jiménez Daza

#### Mapas:

Nicole Franco León

#### Edición:

Lylie Duque Caicedo

#### Colaboradores edición:

Henry Tarazona Montero

Ana María Perez Herrera

Karen Fontecha Zarate

Yexon Sanchez Sanchez

Vanessa Amorocho Cipagauta

#### Ilustraciones:

Centro de Estudios de Alta Montaña - CEAM

#### Diseño e Impresión:

Impresores Unión Gráfica SAS, Bogotá D.C., Colombia.

ISBN: 978-958.56636-3-3

### CARDIQUE

Angelo Bacci Hernández – Director General

Andrés F. González – Profesional Universitario

Gustavo Calderón – Profesional Especializado

Luis Eduardo Pérez – Profesional Especializado

## Concesionarios

- Empresa Colombiana establecida en 1975
- Más de 45 años de experiencia
- Tres Premios Nacionales de Ingeniería
- Pioneros en Concesiones Viales
- 750 equipos de construcción
- Más de 350 proyectos ejecutados exitosamente
- Certificación ISO 9001-2008- IQNET ICONTEC 9001-2008-ONAC ISO/IEC 17025:2005-14-LAB-012

- Fundada en Costa Rica en 1977
- Empresa constructora más grande de Centro América
- Puesto 10 en Ranking CLA50 de América Latina
- Operación permanente en 5 países (Nicaragua, Panamá, Colombia, El Salvador y Costa Rica)
- 104 Proyectos en ejecución simultánea
- 39 plantas industriales y 2500 equipos especializados y maquinaria
- Especializados en obras de infraestructura de gran envergadura (proyectos hidroeléctricos, carreteras, aeropuertos, etc.)
- 2500 equipos de maquinaria especializada
- Certificación ISO 9001 y OHSAS 18001

- Empresa colombiana establecida en 1977
- Más de 42 años de experiencia en Colombia y 10 años de experiencia en México y Perú
- Top 10 de constructoras mas grandes de Colombia
- Portafolio diversificado (Infraestructura pública y privada, Vivienda, Concesiones)
- 5 Concesiones
- Certificación ISO 9001-14001 y OHSAS 18001

- Empresa colombiana establecida en 1960
- Más de 59 años de experiencia
- Pionera en concesiones viales e importante participación en el sector minero, energético y construcción de líneas ferroviarias del norte del país.
- Trayectoria de 50 años en proyectos del sector vial con más de 2500 Km de vías construidas y rehabilitadas
- 5 Concesiones

- Empresa colombiana establecida en 2007
- 12 años de experiencia en Consultoría e Interventoría de obras civiles (redes de acueducto y alcantarillado, infraestructura vial, aeropuertos)
- Premio Nacional de Interventoría 2017 – 2018 (ANI - UNIANDES)
- 2 proyectos internacionales
- Presencia en 42 ciudades



Ing. Mario Alberto Huertas Cotes  
Presidente



Ing. Carlos Enrique Cerdas Anaya  
Presidente



Ing. Francisco Gnecco Roldán  
Vicepresidente de  
Infraestructura y Concesiones



Ing. Jaime Ignacio Castro Vergara  
Gerente General



INGENIERÍA DE VALOR  
Miguel Ángel Botero Giraldo  
Representante Legal

## Interventoría



# Contenido

1. Introducción  
**Pág. 11**
2. Características del Murciélago Carilargo (*Glossophaga longirostris*) asociado a la Ciénaga de La Virgen  
**Pág. 15**
3. Caracterización del ámbito geográfico del Plan de Manejo para la conservación del Murciélago Carilargo asociado a la Ciénaga de La Virgen  
**Pág. 27**
4. Las comunidades locales y su percepción sobre el Murciélago Carilargo asociado a la Ciénaga de La Virgen  
**Pág. 31**
5. Construcción del Plan de Manejo para la conservación del Murciélago Carilargo asociado a la Ciénaga de La Virgen  
**Pág. 35**
6. Diagnóstico  
**Pág. 55**
7. Plan de Manejo para la Conservación del Murciélago Carilargo asociado a la Ciénaga de La Virgen  
**Pág. 57**
8. Consideraciones Finales  
**Pág. 67**
9. Bibliografía  
**Pág. 69**

---

## *Presentación*

Hoy tengo el gusto de presentarles el resultado de un esfuerzo conjunto entre instituciones de diferentes campos con presencia en la región Caribe, liderado en el marco del Contrato 004 de 10 de septiembre de 2014 suscrito entre la ANI y la CONCESIÓN COSTERA CARTAGENA BARRANQUILLA S.A.S., cuyo objeto es “Financiación, elaboración de estudios y diseños definitivos, gestión ambiental, gestión predial, gestión social, construcción, rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento del corredor Proyecto Cartagena – Barranquilla y Circular de la Prosperidad”, mediante el cual se construyeron varios documentos de gestión ambiental, entre los que se encuentra el “Plan de Manejo para la Conservación del murciélago carilargo (*Glossophaga longirostris*) asociado a la Ciénaga de La Virgen”, que surge de la responsabilidad institucional de buscar estrategias de mitigación para los impactos de origen antrópico, que pudieran presentarse en la ejecución de las diferentes fases operacionales del Proyecto “Viaducto El Gran Manglar sobre la Ciénaga de La Virgen”; así como del compromiso empresarial de contribuir al desarrollo sostenible e integral de la región, a través del estricto cumplimiento de los lineamientos dados por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA y la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique – CARDIQUE.

Este plan de manejo documenta la estrategia metodológica implementada a lo largo de dos años para dar respuesta efectiva y medioambientalmente viable al Plan de Manejo Ambiental (PMA) y al Programa de Compensación, depositados en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), realizado en el 2015, en el área de influencia del proyecto; los cuales fueron aprobados con licencia ambiental 1290 del 13 de octubre de 2015 por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y que tienen como objetivo la conservación de especies faunísticas que se encuentren bajo algún grado de amenazada.

Con orgullo puedo contarles, que este documento se constituye en el primer plan de manejo dirigido a una especie de murciélago que se propone en el país, ya que, aunque los murciélagos son el grupo más diverso de mamíferos en Colombia y prestan uno de los servicios ecosistémicos más importantes, como lo es la polinización, a la fecha no existe uno que oriente acciones de conservación para ninguna de las especies contenidas en el Orden Chiroptera.

En su proceso de construcción, se analizaron y articularon los resultados obtenidos durante los monitoreos biológico y social, como los dos escenarios contemplados. En el biológico se realizaron monitoreos en todo el bosque seco asociado a la Ciénaga de La Virgen, y en el social se establecieron canales de comunicación y mecanismos de participación permanentes con las comunidades que hacen parte de área de influencia directa del proyecto (La Boquilla, Villa Gloria, Tierra Baja y Puerto Rey), con el fin de potencializar su conocimiento tradicional, articular sus propuestas y necesidades, y a partir de ello, formular acciones que pueden contribuir a la conservación de la especie y el bosque seco como su hábitat primario.

Por todo lo anterior, invito a la comunidad local en general, a conocer el estado actual del murciélago carilargo, su papel ecológico y la importancia de su conservación, a través de este documento, para que entre todos y a través de pequeñas acciones diarias, aunemos esfuerzos para afianzar la cultura de conservación que nuestra empresa busca potencializar a nivel local, regional y nacional; y que nos permita ser parte activa y efectiva de los procesos de recuperación, compensación, manejo y conservación que la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique (CARDIQUE) tenga a bien ejecutar, teniendo como herramienta de primer nivel la información obtenida y suministrada en este plan de manejo.

**Ing. Miguel Ángel Acosta**  
*Gerente General Concesión Costera Cartagena – Barranquilla S.A.S.*

---

## *Prólogo*

Colombia ha sido reconocida a nivel global como un país megadiverso, posicionándose en los primeros lugares en número de especies para diferentes grupos de organismos. Respecto al diverso patrimonio representado en los mamíferos, el país ocupa la cuarta posición a nivel global en número de especies y la primera en quirópteros en el neotrópico con 205 especies (Ramírez-Chávez y Suárez-Castro, 2014). Esta alta diversidad es atribuida a la variabilidad de ecosistemas y al amplio rango de pisos térmicos que ofrece el territorio nacional. En su diversidad, los murciélagos no solo presentan diferentes estrategias de alimentación (animalivoría, hematofagia, frugivoría y nectarivoría) sino que contribuyen de manera directa e indirecta, con los flujos de energía y procesos biológicos que sustentan la diversidad de los ecosistemas en los que habitan, resaltando su papel como controladores naturales de plagas de insectos, dispersores de semillas y polinizadores.

Nuestro país se destaca por poseer la diversidad más alta de formas nectarívoras de murciélagos en el neotrópico. Estos organismos contribuyen con el servicio ecosistémico de la polinización, de la cual dependen directamente: i) la reproducción de un sin número de plantas; ii) el soporte de la estructura y función de los sistemas naturales; e indirectamente, iii) la regulación del agua y el clima. También de la polinización dependen múltiples cadenas de valor en el sector agrícola, contribuyendo a la seguridad alimentaria, la industria farmacéutica (reproducción de plantas medicinales), el turismo de naturaleza y múltiples modos de vida, ya que esta asociada a la producción de materia prima e insumos para la fabricación de bienes y artesanías.

La fuerte transformación de los sistemas naturales debida a la actividad antrópica y los cambios globales, han resultado en una disminución de las poblaciones de polinizadores, comprometiendo la permanencia de este servicio ecosistémico. Esta situación es particularmente crítica para los sistemas naturales de la región Caribe de Colombia donde la destrucción de más del 90% de sus coberturas vegetales naturales han tenido un efecto negativo sobre los ciclos hídricos y las actividades económicas que de ellos dependen (sector primario de la economía, agricultura, ganadería y pesca). En este contexto es necesario generar herramientas de manejo para la conservación de las especies polinizadoras de quirópteros en el Caribe colombiano. El plan de manejo aquí propuesto, busca orientar las acciones pertinentes en articulación con los diferentes sectores involucrados, para garantizar la implementación de acciones eficaces y oportunas en su propósito de conservación a largo plazo.

**Angelo Bacci Hernández**  
*Director General Cardique*

Figura 1. Pescador y tejedor de trasmallo. El oficio de la pesca contiene diferentes técnicas y prácticas que son patrimonio cultural de la región. (Foto: Federico Sánchez-Ojeda).



## Introducción

La Ciénaga de La Virgen es uno de los humedales más importantes del Caribe colombiano, no solo por su papel ecológico, sino por la importancia social y cultural que representa para la ciudad de Cartagena, declarada Patrimonio Histórico-Cultural de la Humanidad por parte de la UNESCO; desde el punto de vista de su importancia ecológica, ha sido identificada por los institutos del SINA (IAvH, IDEAM, e IGAC) y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MINAMBIENTE), como un humedal prioritario para su estudio y delimitación (IAvH, 2016), en el marco Plan Nacional de Desarrollo (PND 2010-2014), de cara a los retos y lineamientos del Plan Nacional de Adaptación para el Cambio Climático y la gestión del riesgo.

En este sentido, se identificó la necesidad de conservar los manglares y bosques secos de la ciénaga, la cual se fundamenta en el programa de estrategia de “Adaptación basada en Ecosistemas” (AbE) adelantado por la Agencia de Cooperación Alemana GIZ, con el objeto de reducir la vulnerabilidad de las comunidades locales en las regiones costeras. Cartagena ha sido identificada como una de las ciudades costeras del Caribe con mayor vulnerabilidad ante los impactos negativos del cambio climático y sus manglares y bosques secos como los ecosistemas más sensibles y a la vez los más importantes para mitigar sus efectos (Jardín Botánico Guillermo Piñeres, 2017). En este contexto, la definición de especies clave como objetos de conservación, permite integrar esfuerzos orientados a garantizar la conservación de ecosistemas vulnerables, como el bosque seco y los manglares en la región y preservar sus funciones.

Los murciélagos, son uno de los grupos de mamíferos con mayor riqueza de especies y diversidad ecológica. Muestran un conjunto de adaptaciones morfológicas, fisiológicas y de comportamiento, que les ha permitido colonizar nichos inaccesibles para otros mamíferos y que prácticamente, no comparten con otros grupos de animales voladores. Entre estas adaptaciones se destacan la capacidad de volar y el desarrollo de un sistema eficiente de ecolocalización, muy útil para ser activos en la noche, características que les han permitido tener acceso a casi todos los tipos de ecosistemas y a una gran variedad de recursos (Tirira, 2007; Fenton y Simmons, 2015).

Los quirópteros son el segundo grupo más diverso entre los mamíferos a nivel global y el primero en Colombia (Ramírez-Chávez & Suárez-Castro, 2014). En su diversidad, estos animales presentan una amplia variedad de estrategias alimenticias, que a su vez, representan múltiples servicios ambientales que contribuyen al bienestar de los humanos. Entre los murciélagos existe una alta variedad de dietas, según su especie: frugívoros, insectívoros, nectarívoros, hematófagos y carnívoros.

Las especies de murciélagos que consumen insectos, contribuyen al control de plagas, como mosquitos transmisores de enfermedades y otros insectos nocivos para los cultivos. Las especies frugívoras, son dispersoras de semillas, función que garantiza la permanencia de ecosistemas complejos como los bosques. Las especies nectarívoras, capturan y transportan el polen de una flor a otra, siendo responsables de la reproducción de las plantas y la producción de frutos.

Colombia posee el mayor número de especies de murciélagos que se alimentan de néctar y su forrajeo poliniza gran variedad de plantas. La polinización es el segundo proceso más importante, después de la fotosíntesis para el mantenimiento de la vida en el planeta.

Entre las especies nectarívoras de murciélagos en Colombia, el Murciélago Carilargo *G. longirostris*, es un representante típico de los ecosistemas caribeños y su distribución se extiende hasta las tierras bajas del Valle del Río Magdalena y los Llanos Orientales (Figura 2). Esta especie complementa su dieta con frutos e insectos y en los ambientes donde habita, poliniza y dispersa

plantas que son recursos fundamentales para el desarrollo de la vida humana, al permitir su uso como recurso alimentario, fuente de medicamentos o cuyos productos son utilizados como materia prima en la fabricación de artefactos y artesanías.



Figura 2. Mapa de distribución del Murciélago Carilargo (*Glossophaga longirostris*) en el extremo norte de Suramérica. (Tomado y modificado de [www.redlist.org](http://www.redlist.org))

Los murciélagos carilargos son fundamentales para el sostenimiento de la cobertura vegetal (Figura 3) y la integridad ecosistémica, lo cual se puede interpretar como la correcta prestación de servicios de regulación de los ciclos del agua, suelo y carbono, participando de este modo en la estabilidad de los sistemas acuáticos y su clima. Es decir, indirectamente son responsables de la estabilidad de las poblaciones de peces. A pesar de su importancia, aún se desconocen muchos detalles de su biología y en consecuencia, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) los clasifica bajo la categoría de especie con Datos Deficientes (DD).

Las prácticas inadecuadas y su consecuente transformación del uso del suelo, que resultan en la fragmentación del paisaje y la pérdida de hábitat, son consideradas las principales amenazas para la supervivencia del Murciélago Carilargo. Destaca negativamente, la pérdida de los cardonales, formaciones vegetales dominadas por cactus columnares, que en el pasado presentaban altas abundancias y que son fuente de néctar y frutos para sus poblaciones.

Por su condición nocturna y su aspecto particular que los diferencia de otros mamíferos, los murciélagos, en general, no son entendidos en su biología y cuentan con una percepción negativa por parte de los pobladores locales, quienes los asocian con lo maligno, desconociendo los múltiples servicios que estos organismos brindan a la naturaleza y a los humanos. A esta difícil situación, y acentuadamente en la región Caribe de Colombia, la población local asocia a todo tipo de

murciélagos, incluyendo las formas que se alimentan de insectos, frutos y néctar, con especies de murciélagos vampiros (hematófagos), que afectan la salud humana y la producción ganadera, una de las principales actividades productivas en la región, promoviendo la persecución de toda las poblaciones de murciélagos y consecuentemente la destrucción sistemática de sus refugios.



Figura 3. Bosque seco en proceso de restauración, ecosistema natural del Murciélago Carilargo, (*G. longirostris*) en el extremo norte de Suramérica. (Foto: Federico Sánchez-Ojeda. Fundación Omacha tomado de: [www.redlist.org](http://www.redlist.org))



Figura 4. Murciélago Carilargo (*Glossophaga longirostris*). Se aprecian las adaptaciones al hábito alimenticio nectarívoro, como son la presencia de vibrisas o pelos largos en el hocico que ayudan al murciélago a reconocer la forma de la flor y su lengua larga con proyecciones (pelos) que ayudan al consumo del néctar.



## Características del Murciélago Carilargo (*Glossophaga longirostris*) asociado a la Ciénaga de la Virgen

### 2.1 Descripción de la especie

El Murciélago Carilargo (*G. longirostris*) (Figura 4), tiene un hocico alargado y una lengua muy larga que en ocasiones se observa extendida fuera de la boca, su labio inferior tiene forma de “V”, con pequeñas verrugas y sobrepasa un poco el labio superior, lo que le permite sostener, extender y recoger su lengua sin problemas para facilitar la obtención del néctar, su principal fuente de energía. Su ubicación taxonómica, de acuerdo con ITIS (2010) se indica en la Tabla 1.

Presenta bigotes delgados y alargados, llamados vibrisas, que no son tan visibles y que se ubican alrededor de su hocico (Figura 4), de esta manera pueden introducir de forma eficiente su lengua dentro de las flores. En comparación con otros murciélagos, las orejas de los murciélagos carilargos, son relativamente cortas, no superan el borde de la caja craneana (Tirira, 2007).

TABLA 1: INFORMACIÓN TAXONÓMICA DE *Glossophaga longirostris*.

Taxonomía	Nombres comunes	Categoría de amenaza
<b>Clase:</b> Mammalia <b>Orden:</b> Chiroptera <b>Familia:</b> Phyllostomidae <b>Subfamilia:</b> Glossophaginae <b>Género:</b> <i>Glossophaga</i> <b>Especie:</b> <i>Glossophaga longirostris</i>	Murciélago Carilargo, chimbilaco, Chimbilá	<b>Global:</b> Datos Deficientes (DD) <b>Nacional:</b> No ha sido evaluada

El cuerpo del Murciélago Carilargo, sin las alas extendidas, puede ser más o menos tan largo como un dedo en la mano de una persona adulta. Su cuerpo está cubierto de un pelaje abundante, suave y corto, que en su espalda es de color café o canela, siendo el vientre sutilmente más claro que su espalda. Al soplar el pelo de la espalda, se nota que la base es blanca y la punta café (Figura 4). Por el contrario, las alas y la extensión de piel que tienen entre sus patas traseras son desnudas, de color café oscuro o negro. Inmersa en la membrana entre las patas se puede apreciar una pequeña cola que no sobrepasa sus rodillas (Miller, 1898; Tirira, 2007).

De las otras dos especies del género *Glossophaga* presentes en Colombia: *G. soricina* y *G. commissarisi*, *G. longirostris* se diferencia por la mayor longitud de su rostro u hocico, que es igual o mayor a la longitud de la caja craneana; en las otras especies el hocico es corto (igual a la longitud de la caja craneana). Otra especie de murciélago nectarívoro presente en la región Caribe es *Leptonycteris curasoae* y se diferencian de los murciélagos carilargos por su mayor tamaño y porque la membrana entre las patas tiene una escotadura en forma de “V”, además de no tener cola.



Figura 5. Apariencia de un individuo de Murciélago Carilargo (*G. longirostris*) de cuerpo entero, se puede identificar su característica lengua y la escotadura del uropatagio, en forma de "V", que no es tan estrecha como la que presenta la especie *Leptonycteris curasoae*. (Foto: Aura Meza).

## 2.2 Distribución

El Murciélago Carilargo *G. longirostris*, es una especie asociada a las regiones áridas y semiáridas del norte de Suramérica y de algunas islas del Caribe (Koopman, 1982; Webster y Handley, 1986). Se distribuye de forma continua desde el norte de Colombia a través de las costas de Venezuela y al sur incluyendo los llanos de los dos países. Se han identificado poblaciones aisladas en la parte superior del río Magdalena, en las montañas Kanuku en Guyana, en Brasil y en varios valles áridos de las montañas venezolanas (Webster *et al.*, 1998). Se conocen poblaciones continentales aisladas en el valle alto del río Magdalena (Figura 6) y en las Islas Kanku, en Guyana (Webster *et al.*, 1998).

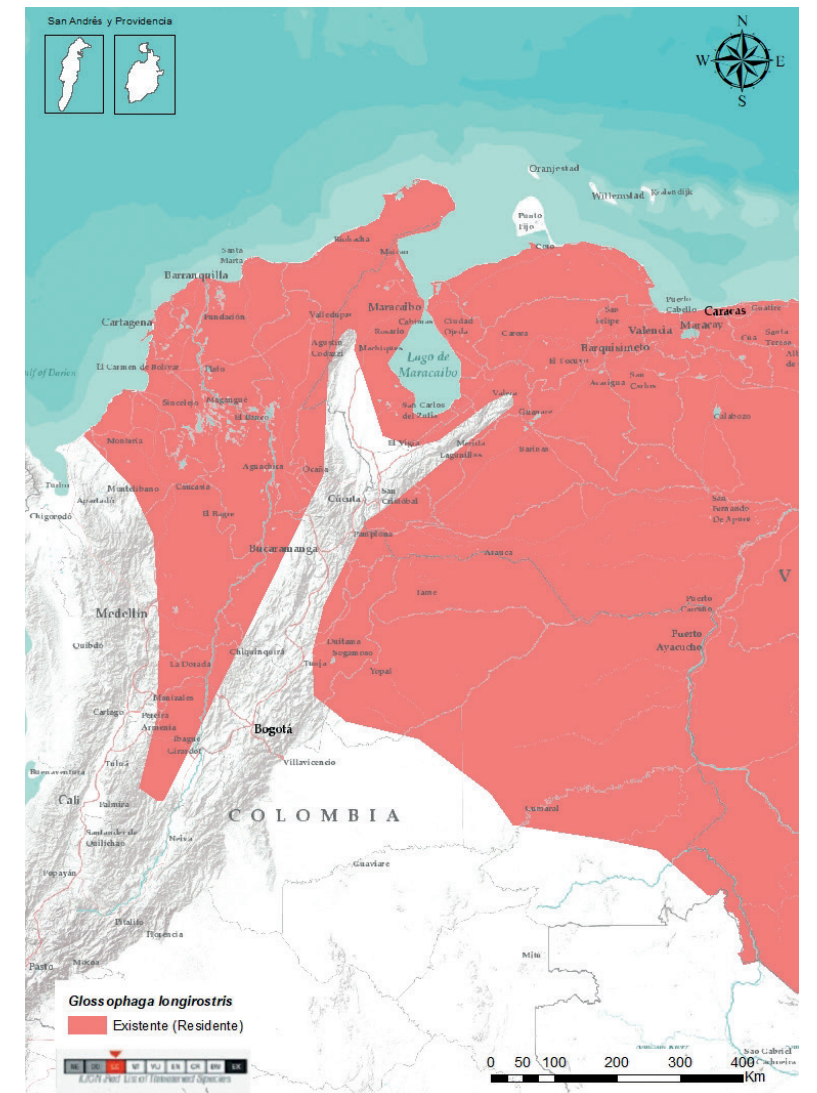


Figura 6. Distribución regional - local del Murciélago Carilargo (*G. longirostris*). (Tomado y modificado www.redlist.org)

El Murciélago Carilargo se encuentra asociado tanto a ecosistemas xerofíticos y subxerofíticos, deciduos como a bosques siempre verdes y sabanas (Webster *et al.*, 1998). Este murciélago ha sido identificado como el principal polinizador y dispersor de semillas de cactáceas columnares (Sosa y Soriano, 1996; Soriano *et al.*, 1991).

Suelen refugiarse durante el día en cuevas, túneles y troncos de los árboles, además es un visitante habitual de los techos de las casas y otras edificaciones (Webster *et al.*, 1998), desde donde realizan vuelos nocturnos de distancias considerables, para visitar las plantas a las que polinizan. Sus colonias están constituidas por pocos individuos, menos de 20, ubicados en las entradas de las cuevas o huecos de los árboles, en sectores bien ventilados, frescos y poco húmedos (Webster *et al.*, 1998).

En los bosques secos y espinosos se ha documentado que el Murciélago Carilargo es el principal polinizador (Sosa y Soriano, 1996; Petit, 1997) y ha desarrollado con estas especies de plantas, una importante relación mutualista que les ha permitido una coevolución exitosa (Ruiz *et al.*, 1997). Es el principal dispersor de sus semillas, ya que la pulpa de sus frutos es un componente significativo de su dieta (Sosa y Soriano, 1993; Ruiz *et al.*, 1997; Ruiz *et al.*, 2000) y sus semillas germinan más rápido después de atravesar el tracto digestivo de los murciélagos (Ruiz *et al.*, 1997).

Las cactáceas columnares son importantes en su dieta y suplen casi todas sus necesidades alimentarias (Figura 7). El néctar y el polen son su principal fuente de energía y proteínas, así como los insectos que son consumidos de manera incidental por localizados en el néctar. De los frutos, el carilargo obtiene carbohidratos necesarios para complementar su dieta y el polen también cubre sus requerimientos de nitrógeno.

Debido a la estacionalidad propia de sistemas xerofíticos, la producción de flores y frutos de los cardonales y otros tipos de plantas de los bosques secos varía en el tiempo. *Glossophaga longirostris* que suple sus requerimientos alimentarios con frutos, néctar y polen de especies de bosques, han ajustado su biología y comportamiento a esta estacionalidad y se ha incluso sugerido que la especie realiza migraciones locales en busca de recursos.



Figura 7. Actividad de una colonia de *G. longirostris*, durante una faena de obtención de pulpa de los frutos, néctar y partes florales de una cactácea columnar. (Fotos: Federico Sánchez-Ojeda & Pedro Sánchez, 2018).

## 2.4 Reproducción

Este murciélago muestra un patrón de poliestría bimodal, con una única cría por parto, de manera que las hembras pueden dar hasta dos crías por año (Wilson, 1977; Webster *et al.*, 1998). La hembra vuela con la cría adherida a su cuerpo, logrando cargar su peso por largos periodos para ir a alimentarse, lo cual demanda para ella, una gran cantidad de energía (Figura 8). La gestación tiene una duración de tres meses y se han reportado gestaciones sincronizadas durante los meses de diciembre a abril y de junio a octubre (Webster *et al.*, 1998). En estudios en enclaves xerofíticos de Venezuela y Colombia (La Tatacoa), los picos reproductivos coincidieron con la oferta de néctar, polen y frutos de calidad (Sosa y Soriano, 1996; Ruiz *et al.*, 1997), de esta manera, es la disponibilidad de alimento la que determina la tasa reproductiva, en cuanto a cantidad de preñeces, partos y no un hito endógeno de la especie, como habría sido sugerido anteriormente por Sosa (1991).



Figura 8. Hembra de *G. longirostris* con cría en la Ciénaga de La Virgen. (Foto: Angie Tinoco Sotomayor, 2018).

Durante el trabajo de campo en la Ciénaga de La Virgen, se evidenció un pico reproductivo marcado durante el mes de abril, con 26 capturas de las cuales 24 fueron hembras grávidas (Figura 9). En otros estudios en Colombia, en bosques xerofíticos, se reportan dos picos reproductivos que se correlacionan con la floración y fructificación de las especies de cactáceas y moráceas que son dominantes en estos bosques. Según el mismo estudio, hembras preñadas fueron comunes al finalizar la estación seca con la llegada de las lluvias encontrándose una sincronía entre la temporada de lactancia y levante de las crías y la mayor producción de flores y frutos (Sosa y Soriano, 1993; Sosa y Soriano, 1996).



Figura 9. Hembra grávida de *G. longirostris* observada en la Ciénaga de La Virgen.

De igual forma, los períodos de lactancia en *G. longirostris* coincidieron con la fructificación de *Stenocerus griseus*, una cactácea que en el estudio publicado por Ruiz y colaboradores (1997), indicando una estrecha relación planta – animal.

## 2.5 Usos e importancia socioeconómica y cultural

En la actualidad, los murciélagos son percibidos de una manera negativa por parte de las comunidades que pueblan la región Caribe de Colombia, siendo todas las especies de quirópteros asociadas a las especies consumidoras de sangre (hematófagas), murciélagos vampiros, o “chupa sangres”, como son llamados en la región. Como efecto de la transformación de las coberturas naturales de la región en grandes extensiones para la ganadería, (una de las principales actividades productivas en el Caribe), las poblaciones de murciélagos hematófagos han aumentado de tal forma que son frecuentes los ataques a animales domésticos y eventualmente a humanos. Debido a su

condición de vectores de enfermedades zoonóticas como la rabia, que cobra la vida de animales domésticos, también se cree de manera general que los murciélagos son animales ponzoñosos.

Por otra parte, es frecuente que los techos de las casas en la región sean ocupados por colonias de murciélagos, causando incomodidad en los habitantes debido al fuerte olor del guano que cae del techo, generando en la gente la sensación de insalubridad. Por estas razones los murciélagos del Caribe son perseguidos y envenenados para su erradicación, siendo destruidos sus refugios (Figura 10).



Figura 10. A. El vampiro común (*Desmodus rotundus*), es la especie de murciélagos que genera mayor conflicto con los humanos. Con frecuencia otras especies de murciélagos son asociadas con los vampiros y la problemática de salud que representan como potenciales vectores de enfermedades. B. Cartilla del ICA, que difunde información sobre el manejo del conflicto, no obstante, se requieren mayores esfuerzos para la socialización sobre la importancia, de los otros murciélagos, que habitan nuestro territorio. C. Burra adulta, con herida en un costado de la nuca, por el ataque de un vampiro. (Fotos: F. Sánchez-Ojeda, 2018).

Para los Tayronas, cultura de presencia ancestral de este territorio, los murciélagos fueron reconocidos como elemento sagrado, representados como “el jaguar volador”, símbolo que aparece reiterativamente en la cerámica encontrada en enterramientos (Castaño-Uribe, com. pers. 2001) (Figura 11).



Figura 11. Representación antropomorfa, en la orfebrería Tayrona, de un hombre murciélago, Pieza elaborada entre el 900 y 1600 d.c. (Fuente: Museo del Oro, Banco de la República, Colombia).

## 2.6 Aspectos de conservación y amenazas

Los murciélagos del género *Glossophaga* están intrínsecamente relacionados con la dinámica ecológica de los bosques donde habitan, a través de su función como polinizadores y son en este sentido altamente dependientes de su conservación (Figura 12). A continuación, se describen en más detalle algunos aspectos relacionados con la polinización como función vital en el mantenimiento de los bosques del Caribe.



Figura 12. Bosque seco. Parte alta del departamento de Bolívar, en cercanías al municipio de Villanueva, donde aún se encuentran bosques secos en buen estado de conservación. (Foto: Federico Sánchez-Ojeda).

### • POLINIZACIÓN

La polinización es el proceso por el cual se da la transferencia de polen desde los estambres (parte masculina de la flor) hasta el estigma (parte femenina de la flor) y hace posible la fecundación, por lo tanto la producción de frutos y semillas. Por lo anterior que la polinización se considera el proceso más importante para el sostenimiento de la vida en el planeta después de la fotosíntesis. Aunque el transporte de polen de una flor a otra puede darse por medios abióticos (viento y agua), la gran mayoría de plantas con flores (angiospermas) dependen de animales polinizadores para cumplir con su reproducción (Figura 13). Si bien se ha identificado a los insectos (abejas, escarabajos, moscas y mariposas) como el grupo que contiene el mayor número de especies polinizadoras, varios grupos de vertebrados y dentro de ellos algunas especies de murciélagos, presentan adaptaciones al consumo de néctar de las flores y se ha verificado que son polinizadores efectivos de miles de plantas tropicales, incluyendo las de alto valor comercial para los seres humanos (Arizmendi, 2009).



Figura 13. A. Flor de un cardón o cactus columnar del Caribe de Colombia. B. Flor de la pitahaya, cactácea de importancia comercial, cultivada en diferentes lugares del territorio nacional. Ambas plantas son fuente de energía para el Murciélago Carilargo *G. longirostris* quien es su principal agente polinizador.

## • MURCIÉLAGOS POLINIZADORES

Los murciélagos del Nuevo Mundo en la familia Phyllostomidae, murciélagos con hoja nasal, seleccionaron la dieta nectarívora al menos en dos momentos evolutivos representados por las subfamilias Glossophaginae y Lonchophyllinae, distribuidas por todo el continente americano y el Caribe, a lo largo de mosaicos de ecosistemas contrastantes. Estos dos grupos taxonómicos difieren en sus adaptaciones comportamentales y anatómicas para el consumo de néctar, principalmente en la forma de su lengua y la disposición de sus dientes.

Colombia, es el país del mundo que posee el mayor número de especies de murciélagos polinizadores en el planeta, contando incluso con especies endémicas en territorio nacional, como los murciélagos polinizadores de alta montaña: *Anoura cadenai* (Mantilla-Meluk y Baker, 2006) y *A. carishina* (Mantilla-Meluk y Baker, 2010). También es cierto que cada región del país cuenta con su propio arreglo de especies de murciélagos polinizadores y que los mismos contribuyen a la reproducción de plantas diferentes en cada región, algunas de ellas haciendo parte de cadenas de valor en las economías locales.

Los murciélagos, como nectarívoros nocturnos, son claves en la polinización de plantas en sistemas secos como los de la región Caribe colombiana, donde las flores pueden marchitarse rápidamente debido al calor diurno. En algunos casos la relación entre plantas y murciélagos es tan estrecha, que existen plantas que han seleccionado: 1) abrir sus flores en las horas de la noche (antesis nocturna); 2) coloraciones claras o blancas en sus pétalos, para hacerse más visibles en la noche para los murciélagos; 3) producción de aromas fuertes diseminados en horas nocturnas para atraer específicamente a los murciélagos; 4) tener una mayor producción de néctar en la noche, como premio a los murciélagos que las visitan; y 5) una morfología de la corola de la flor que se ajusta a la forma de los hocicos de los murciélagos. A este conjunto de adaptaciones de plantas y murciélagos, con el objeto de optimizar la polinización, se le conoce como síndrome de quiropterofilia (quiróptero = murciélago; filos = amor) o amor de las plantas por los murciélagos.

## • AMENAZA

El Murciélago Carilargo ha sido categorizado como una especie con Datos Deficientes (DD) según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), que, a pesar de ser una especie común en muestreos, no cuenta con estudios que permitan conocer la situación real de sus poblaciones. Las especies categorizadas bajo Datos Deficientes, no son usualmente priorizadas en proyectos de conservación. Sin embargo, esta categoría nos alerta sobre la necesidad de acopiar información sobre sus patrones de distribución e historia natural, que aportan argumentos necesarios para una mejor determinación de su estado de amenaza (Burneo *et al.*, 2015).

Como muchas de las especies que se asocian a los bosques xerofíticos y subxerofíticos, *G. longirostris* enfrenta graves amenazas, principalmente asociadas a la pérdida de su hábitat. Los ecosistemas secos han sido reconocidos como los más amenazados a escala global y debemos tener en cuenta que, la sostenibilidad de las poblaciones del Murciélago Carilargo está estrechamente relacionada a la persistencia de especies vegetales clave, típicas de los bosques áridos. En Colombia, en el último siglo se destruyó el 92% de la distribución original de los bosques secos y tan solo el 5% se encuentra representado en áreas protegidas (Pizano & García, 2014). La importancia de la conservación de los polinizadores de los bosques secos radica en su función ecológica como especie, clave para la regeneración y el mantenimiento de este ecosistema altamente amenazado (Figura 14).



Figura 14. El Guayacán rosado u Ocobo (*Tabebuia rosea*) es un árbol de alto valor estético, apreciado por su belleza paisajística y su madera. Su valor radica en las asociaciones que genera en ecosistemas secos. Este árbol, como especie melífera, deriva su valor en el mantenimiento de servicios ecosistémicos como la provisión de néctar para abejas, avispas y otros insectos, así como la regulación y soporte ecológico.

## *Caracterización del ámbito geográfico del Plan de Manejo para la conservación del Murciélago Carilargo asociado a la Ciénaga de La Virgen*

### **3.1 Ubicación**

En el Caribe continental se encuentran cuatro estuarios propiamente dichos, que corresponden a las desembocaduras de los ríos Magdalena, Sinú y Atrato, al Canal del Dique y a 59 lagunas costeras, las cuales tienen una extensión aproximada de 155.472 ha (INVEMAR, 2000).

La Ciénaga de La Virgen o de Tesca ubicada al noreste de la Bahía de Cartagena y hace parte de la Zona 3 de estuarios del Caribe propuesta por (INVEMAR, 2000), en la cual también se localizan las lagunas costeras en Isla Barú: Cholón, Portonaito, El Pelao, Barú, Vásquez, Mohán, Ciénaga Honda, Ciénaga Coquitos y Ciénaga Cocón; dentro del Parque Nacional Natural Corales del Rosario. Está ubicada en el costado norte de la ciudad de Cartagena y separada del mar por un cordón arenoso de La Boquilla. tiene forma triangular, estrecha en el norte y amplía en el sur, con un ancho máximo de 4,5 km, un área superficial de 3025 ha y profundidades de hasta 1,6 m; (CARDIQUE - Conservación Internacional, 2004; Carbal-Herrera *et al.*, 2015).

Su microcuenca cubre una superficie de aproximadamente 500 – 520 Km<sup>2</sup> y está conformada por una serie de planicies inclinadas que rodean la ciénaga y están separadas de la cuenca del Canal del Dique por una serie de colinas donde se originan numerosos arroyos de invierno (Carbal-Herrera *et al.*, 2015). Esta microcuenca hace parte de la denominada “Cuenca Hidrográfica de la Ciénaga de La Virgen”, que con una extensión de 502.45 Km<sup>2</sup>, fue objeto de ordenación en el año 2006 (CARDIQUE - Conservación Internacional, 2004).

La Bahía de Cartagena, la Ciénaga de Tesca, los caños, lagos y lagunas internas de Cartagena, representan los ecosistemas acuáticos más importantes del Distrito de Cartagena, por los usos socioeconómicos que actualmente sustentan, además de su importancia ecológica (Figura 15).

### **3.2 Geología**

Desde el punto de vista de su geología, la ciénaga se encuentra en el Cinturón del Sinú, en la provincia tectónica sedimentaria, con terrenos del Terciario y Cuaternario recientemente producidos por sedimentación marina bajo aguas profundas y someras. Los depósitos terciarios ocupan la parte alta de la cuenca, mientras que los cuaternarios, ocupan la parte centro occidental y están constituidos por materiales finos a gruesos de origen marino, fluvio-marino y coluvio-aluvial, donde dominan las gravas, arenas, arcillas limos y corales (CARDIQUE - Conservación Internacional, 2004).

### **3.3 Clima**

El clima regional se clasifica como tropical semiárido, determinado por la interacción de los fenómenos de la Zona de Convergencia Intertropical (CIT), los vientos Alisios, el paso de las ondas del este y la presencia de frentes fríos del hemisferio norte. De esta forma, los desplazamientos de la CIT mueve masas de aire húmedas marinas y continentales y genera condiciones de tipo ciclónico alternas (lluvia – seco – nubosidad), y como resultado, la estacionalidad climática es monomodal,

que presenta las mayores precipitaciones entre los meses de mayo a noviembre, con un pico de lluvias en el mes de octubre y las menores precipitaciones en el mes de febrero (AMBIOTEK., 2015).

La temperatura, muestra variaciones poco marcadas a lo largo del año, con pequeñas oscilaciones a lo largo del día debido a la posición del sol. Las máximas registradas por la Concesión Costera en el año 2014, alcanzan los 28,56°C hacia el mes de junio, en tanto que las mínimas llegan a 26,8°C en el mes de enero. Teniendo en cuenta además el déficit hídrico, el clima es árido y corresponde al bosque muy seco tropical (bms-T) en la clasificación de Holdridge (AMNIOTEK, 2015).

### 3.4 Condición hidrológica

En la actualidad, la ciénaga cuenta con una red de drenaje principal constituida por ocho arroyos en la zona rural de la cuenca que lleva su nombre: Ternera (Matute), el Limón, Chiricoco, Hormigas, Las Tablas, Tabacal, Palenquillo y Caño Mesa, y por un conjunto de 20 canales en el perímetro urbano de la ciudad para el encausamiento y conducción controlada del drenaje pluvial urbano. En la zona rural los arroyos más importantes por su extensión de drenaje son el Hormigas, el Tabacal, Ternera (Matute) y el Limón, cuyas cuencas son rurales pero su desembocadura se encuentra dentro del perímetro urbanizado de la ciudad. Los arroyos rurales de la cuenca se encuentran hoy seriamente intervenidos, con numerosos represamientos y desviaciones en la cuenca superior, ocasionando desbordamientos e inundaciones en sectores habitados de la cuenca baja (CARDIQUE - Conservación Internacional, 2004).

En el desarrollo de la ciudad de Cartagena, la Ciénaga de La Virgen ha jugado diferentes papeles, muchos de los cuales han puesto en jaque su sostenibilidad, este sistema ha sido clave para la pesca, el transporte, el embarque y el turismo, así como para la asimilación de aguas residuales, lo cual ha alterado y amenazado la estabilidad del sistema por años. A partir de los años 40, la Ciénaga de La Virgen se convirtió en la principal área de drenaje de la ciudad y para el año 2003, se estimaba que recibía alrededor del 60% de las aguas servidas domiciliarias e industriales, con un aporte aproximado de 114.000 m<sup>3</sup>/día, mientras que el 40% restante eran vertidas en la Bahía de Cartagena (Beltrán, 2003). Por ser un sistema cenagoso, la capacidad de intercambio de sus aguas es muy reducida, y por tanto, su capacidad para asimilar y degradar la carga contaminante, de modo que presentó serios problemas de eutrofización, salinidad, altos niveles de contaminación, reducción del flujo lagunar y pérdida de su dinámica ambiental.

Hacia la década de los años ochenta, 400.000 personas que habitaban el borde de la ciénaga, en condiciones de pobreza, sufrían los efectos negativos de los niveles insalubres de calidad de agua, la mortandad de peces amenazaba su economía e importantes inundaciones ocasionaban pérdidas materiales, enfermedades y toda suerte de inconvenientes para el sistema cenagoso (Moor *et al.*, 2002).

Como respuesta a esta situación, en el año 2000 la firma holandesa Royal Haskoning, puso en operación el proyecto “Bocana estabilizada de la Ciénaga de La Virgen”, que consistió en la construcción de un canal artificial entre la ciénaga y el mar Caribe que permitiera el intercambio controlado de mayores volúmenes de agua, con el fin de permitir que agua del mar diluyera la de la ciénaga y aumentar así los niveles de oxigenación y por tanto, aumentara en el corto plazo la capacidad del sistema para lidiar con la carga de aguas contaminadas que recibía.

No obstante, la dinámica hidrológica de la ciénaga ya había sido drásticamente alterada con la construcción de la banca del Anillo Vial hacia finales de la década de los años 80, la cual fue diseñada dejando un espacio entre el cordón de arena de La Boquilla y la banca para evitar impactos sobre la población, de modo que quedó un cuerpo de agua de entre 50 y 100 m y bosques de mangle en el medio. El INDERENA logró que se instalaran tubos que garantizaran el paso de agua desde y hacia este sistema para mantener el manglar que allí había, sin embargo, los residentes y propietarios de predios colindantes rellenaron rápidamente todo este cuerpo de agua, apropiándose así de estos terrenos, estimulados por la demanda de inversionistas de

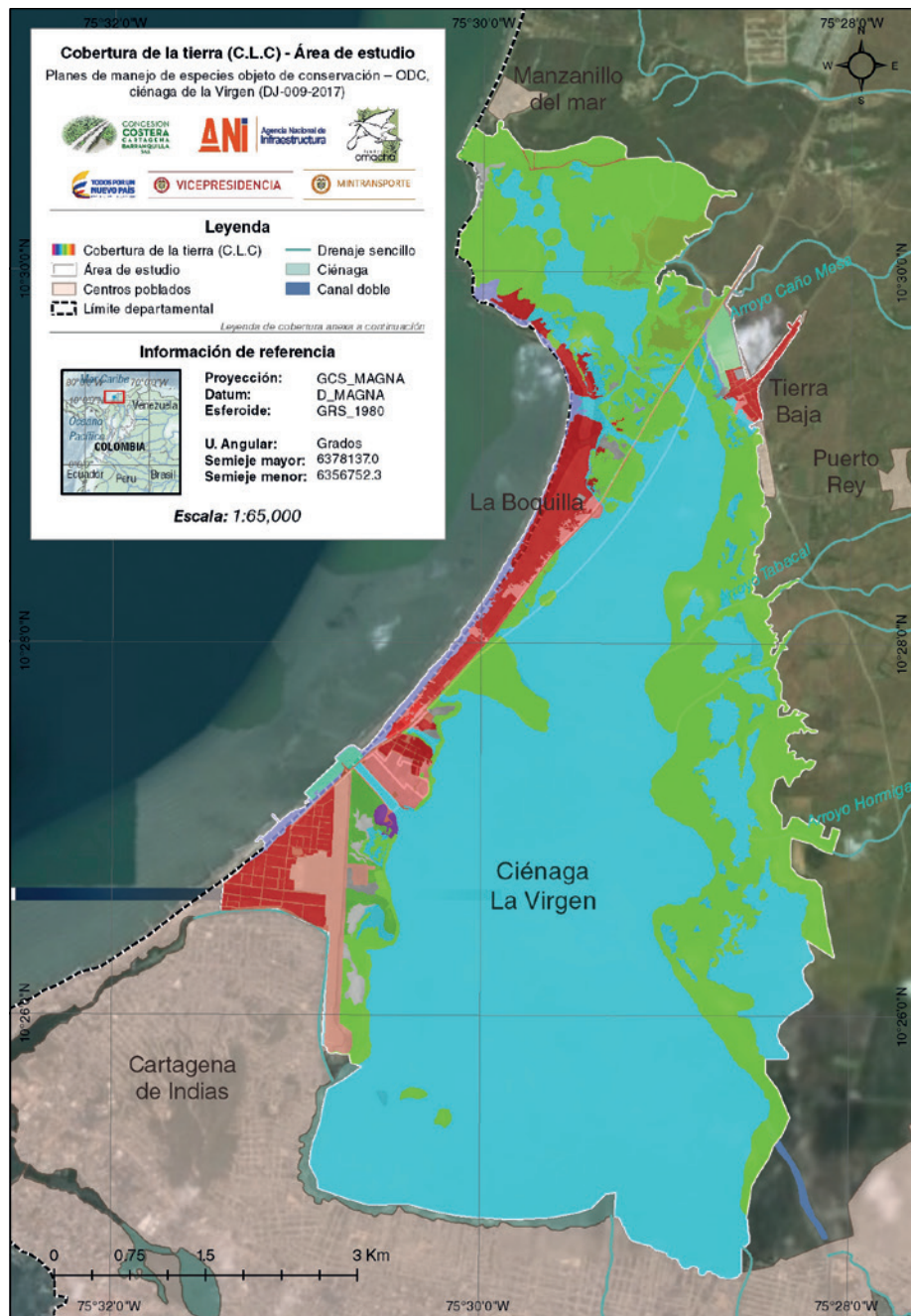
diferentes orígenes, dinámica que aún hoy se vive en la ciénaga en diferentes frentes (CARDIQUE - Conservación Internacional, 2004).

En este escenario, y considerando el rápido crecimiento de la población, de la industria y la actividad hotelera y turística, se habría previsto la necesidad de buscar una solución más eficiente que la disposición de aguas residuales en la Ciénaga de La Virgen y la Bahía de Cartagena, que permitiera eliminar los vertimientos para lograr el saneamiento de estos cuerpos de agua. Tras evaluar varias alternativas, en su plan Maestro de Alcantarillado de Cartagena de Indias 1995-2004, la empresa operadora del servicio se fijó dos metas principales: el saneamiento de los cuerpos de agua de Cartagena y el incremento en la cobertura de alcantarillado, para llevarlo del 57% en el año 1995 al 95%. Para lograr la primera meta, la solución más eficiente fue el diseño y puesta en marcha del emisario submarino que consiste en una tubería que lleva las aguas servidas, previamente tratadas, hacia el mar Caribe, donde puede ser diluida por el agua del mar sin efectos adversos en el ecosistema. Este proyecto comenzó sus fases de diseño y construcción y entró en funcionamiento a finales del año 2012 (Maldonado, 2014).

De esta forma, las aguas servidas de la ciudad son recogidas en las áreas de servicio de Tesca y Bahía, e impulsadas por una tubería terrestre de 19,35 Km de longitud desde la Estación de Bombeo Paraíso, ubicada en el suroriente de la ciudad, hacia la planta de tratamiento preliminar ubicada en Punta Canoas. Allí se separa el 99% del material flotante y un 30% de grasas y aceites para que no lleguen al mar, y el resultante se dirige hacia el mar a través la tubería de conducción submarina, de 4,32 km de longitud y 2 m de diámetro, a una profundidad de 20 m en el océano.

La empresa operadora Aguas de Cartagena, asegura que en el medio marino se desarrollan fenómenos físicos, químicos y orgánicos que reducen significativamente la carga orgánica y bacteriana, y Punta Canoas tiene condiciones oceanográficas adecuadas en materia de dirección y velocidad de las corrientes, lo que favorece la dilución, dispersión y decaimiento bacteriano (Maldonado 2014).





Código	Cobertura
1.1.1	Tejido urbano continuo
1.1.2	Tejido urbano discontinuo
1.2.2	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados
1.2.4	Aeropuertos
1.3.1	Zonas de extracción minera
1.4.1	Zonas verdes urbanas
2.3.2	Pastos arbolados
3.1.1	Bosque denso
3.1.3	Bosque fragmentado
3.2.3	Vegetación secundaria o en transición
3.3.1	Zonas arenosas naturales
3.3.3	Tierras desnudas y degradadas
4.2.3	Sedimentos expuestos en bajamar
5.1.2	Lagunas, lagos y ciénagas naturales
5.1.3	Canales
5.2.2	Mares y océanos

Figura 15. Áreas de presencia del Murciélago Carilargo (*G. longirostris*) objeto de conservación.

## Las comunidades locales y su percepción sobre el Murciélago Carilargo asociado a la Ciénaga de La Virgen

### 4.1 Aspectos sociales y demográficos

El corregimiento de La Boquilla está ubicado al norte de la ciudad de Cartagena y hace parte de la localidad de La Virgen y Turística. Históricamente en este sector han permanecido asentadas poblaciones afrocolombianas, en condiciones socio económicas precarias (DANE & Universidad del Valle, 2010). Esta zona se considera área rural y concentra los porcentajes mas altos de población sisbenizada, principalmente en los niveles más bajos (Pérez, V. y Salazar-Mejía, 2007).

Este corregimiento está compuesto por La Boquilla como cabecera municipal que concentra la mayoría de la población, cuatro veredas contiguas: Tierra Baja, Puerto Rey, Manzanillo del Mar y Zapatero que albergan el 20% de la población del corregimiento y por las nuevas veredas Marlinda y Villa Gloria creadas en la década de los 90's como resultado de la sobrepoblación (Rangel-Faraco, 2012). De acuerdo con el área de influencia directa de la Ciénaga de La Virgen, las comunidades vinculadas al proyecto son La Boquilla, Villa Gloria, Tierra Baja y Puerto Rey (AMBIOTEK, 2015).

#### • LA BOQUILLA

Está constituida como consejo comunitario de comunidades negras desde el 2012, según resolución 467 del Incodec. El territorio colectivo tiene una extensión de 39,7 ha aproximadamente, terreno en el cual no se incluyen propiedades sobre bienes de uso público, como playas, áreas de manglar y la Ciénaga de La Virgen, sin embargo, en la resolución se otorga prevalencia al uso y aprovechamiento de éstos a los miembros del consejo. Pese a esto, dentro del sector de La Boquilla se encuentra población que no se autoreconoce como afrodescendientes, corresponden a personas provenientes del eje cafetero y Antioquia, quienes se han establecido en la zona y se dedican principalmente al comercio (tiendas de víveres y abarrotes, restaurantes, etc.).

#### • VILLA GLORIA

Es un caserío situado en la entrada de la hacienda Los Morros, la población está estimada en 440 personas. El origen de esta comunidad se remite a la década de los 90's, cuando el hacinamiento que presentaba La Boquilla generó que algunas familias buscarán nuevos terrenos en donde asentarse. Luego de varias disputas territoriales, la comunidad logró establecerse y suplir de forma artesanal los servicios básicos como energía eléctrica, agua potable y la construcción de una escuela (Rangel-Faraco, 2012).

Aunque inicialmente buscaron integrarse al proceso de conformación del consejo comunitario de Marlinda, en el 2008 deciden crear su propio consejo comunitario. En la actualidad esta comunidad está integrada por las familias provenientes de La Boquilla y por migrantes de otras zonas del Caribe colombiano, incluso indígenas que han sufrido desplazamiento (Rangel-Faraco, 2012). A pesar de ser consejos comunitarios reconocidos por el Ministerio del Interior, Villa Gloria, Tierra Baja y Puerto Rey no tiene territorio legalmente constituido.

## 4.2 Uso de los recursos naturales y manejo de la ciénaga

La extracción de recursos naturales es la principal fuente de ingresos económicos de las comunidades locales, representada por la pesca y la extracción de madera. La pesca artesanal es la principal actividad de sustento de las comunidades locales en el área de influencia directa del proyecto, donde el 22% de la población la realiza, es especialmente importante en La Boquilla y Villa Gloria.

La agricultura ocupa el segundo lugar en la generación de ingresos realizada por el 9% de la población, particularmente en Tierra Baja y Puerto Rey. Otros oficios como la albañilería, el trabajo doméstico y el comercio son importantes ya que son realizados por 5-6% de la población cada uno. El desempleo en la zona está alrededor del 19%, lo que genera trabajo informal como el mototaxismo y las ventas ambulantes, entre otros (AMBIOTEK, 2015).

### • PESCA

La pesca es una de las principales actividades realizadas por las comunidades locales; en esta actividad participan cerca de 3.000 pescadores, ya sean permanentes u ocasionales, agremiados o independientes (AMBIOTEK, 2015). El recurso más explotado son los peces, seguidos por el camarón, el caracol, las ostras, el chipi-chipi y las almejas, estos dos últimos extraídos en menor medida, debido a que su recolección es difícil (Figura 16) (IAvH-Fondo Adaptación, 2016).

Las especies que se capturan con frecuencia son: el robalo (*Centropomus ensiferus*), jurel (*Caranx hipos*), chuleta (*Diapterus sp.*), lisa (*Mugil incilis*), macabí (*Elops saurus*), bocona (*Cetengraulis edentulus*), lebranche (*Mugil liza*), mojarra aguja o blanca (*Eucinostomus sp.*), barbudo, mojarra rayada (*Eugerres plumieri*), jurel aleta negra (*Caranx latus*), mojarra (*Eugerres sp.*) y pez sapo (*Sphoeroides sp.*), mojarra (*Diplodus vulgaris*), pacora (*Plagioscion surinamensis*) y sábalo (*Prochilodus lineatus*) (IAvH-Fondo Adaptación, 2016).

Las principales artes de pesca empleadas son el trasmallo, la atarraya, el cordel y la nasa. Por su parte, Novoa-Cruz (2016) indica que la pesca con trasmallo es la técnica más usada entre los pescadores de La Boquilla, la actividad la realizan en la noche, el trasmallo es colocado dos veces por noche, por un periodo de 4-5 horas cada vez; mientras que en el informe de Ecoprogreso (2004), se menciona que la atarraya es el arte más empleado y al que se le invierte el mayor esfuerzo, en este caso la actividad se realiza durante el día y es el más empleado en sitios como La Boquilla y Tierra Baja (Ecoprogreso 2004, en IAvH-Fondo Adaptación, 2016). Otros recursos extraídos son las jaibas, las cuales son capturadas con nasas; las ostras, retiradas manualmente con un cuchillo de las raíces de mangles; y el caracol, que es colectado por medio de buceo o por el método del “pisao” (IAvH-Fondo Adaptación, 2016).

Debido a la degradación que ha sufrido este cuerpo de agua por contaminación y sobreexplotación, los recursos pesqueros han disminuido, esta situación llevo a la creación de cultivos de sábalo (*Megalops atlanticus*) (Novoa-Cruz, 2016), que son vendidos en el mercado local (Bazurto y en los restaurantes de La Boquilla) (AMBIOTEK, 2015).

Las sabaleras están construidas en el margen derecho de la ciénaga, en el sector de los Morros, cada piscina tiene en promedio un área de 300 m<sup>2</sup> y es sembrada en una densidad de 200 animales aproximadamente. Las piscinas están conectadas con la ciénaga a través de canales; para el 2015 se contaba con 108 sabaleras, manejadas por 36 familias, con una producción de 100t/año (IAvH-Fondo Adaptación, 2016). El sábalo es cosechado dos o tres veces por año y puede llegar a generar entre 5- 15 millones de pesos por cosecha, estos ingresos son invertidos en su mayoría en los insumos necesarios para iniciar un nuevo ciclo de cosecha (AMBIOTEK, 2015).

### • TURISMO

Las playas de La Boquilla fueron tradicionalmente utilizadas como balnearios por las clases populares y medias de la ciudad, actividad que se intensificó en la medida que la creación de infraestructura como el anillo vial facilitó el acceso a las mismas (Rangel-Faraco, 2012). La gente de La Boquilla alterna la pesca con las actividades turísticas, entre las que se incluyen recorridos por la ciénaga y los manglares, avistamiento de aves y prestación de servicios en casetas turísticas para la atención de los visitantes, además de la venta ambulante de comida, artesanías y masajes entre otras.

### • ASOCIACIONES

Durante el proceso de caracterización de la población afectada por la construcción de la doble calzada del anillo vial, se estableció que la mayoría de pescadores no se encontraban asociados y trabajan de forma independiente. Así mismo, se identificaron ocho asociaciones de pescadores que abarcan un total de 223 pescadores, de éstas, seis se encuentran en La Boquilla y una en Tierra Baja. Las asociaciones son: Asociación General de Pescadores Artesanales de la Zona Norte (Agepazonorte), Asociación de Pescadores Estrella del Mar Juan Gómez, Asociación de Pescadores Los Manglares, Pescadores Asociados con Hernán Giraldo, Pescadores Asociados con Agustín Villar, Pescadores Asociados con Wilton Oki, Asociación de Pescadores de Tierra Baja (Asodepetieba) y Asociación de Pescadores y Acuicultores, Artesanales, Afrodescendientes de Villa Gloria (AMBIOTEK, 2015).

Por otro lado, en el 2013 se integraron varias empresas asociativas de turismo y conformaron la Corporación Ambiental Afrodescendiente de La Boquilla (Corpambo), que busca beneficiar a 131 familias; el objetivo de la corporación es “facilitar el trabajo mancomunado a favor del ecosistema de manglar y potenciar las actividades ecoturísticas como alternativa económica sostenible, que además es una importante fuente de ingresos para sus asociados y familias”. Las empresas asociadas son: Ecotours Boquilla, Ecomanglares, Punto Verde y Los Arriberos (Fundación Ecoprogreso, 2017).



Figura 16. La pesca es la actividad más frecuente para la subsistencia de los pobladores del área de influencia del proyecto. (Foto: Mario Olaciregui).

## *Construcción del Plan de Manejo para la Conservación del Murciélago Carilargo asociado a la Ciénaga de La Virgen*

### **5.1 Muestreo del Murciélago Carilargo en la Ciénaga de La Virgen**

Para conocer el estado de las poblaciones del Murciélago Carilargo en la Ciénaga de La Virgen, se realizaron salidas de campo con el objetivo de verificar la presencia de la especie en la zona, su identidad taxonómica y su relación con los bosques secos, arbustales y manglares que rodean la ciénaga. Se utilizaron entre siete y nueve redes de niebla de 12 m de longitud cada una, ubicadas en sitios estratégicos como ecotonos de bosques de galería, claros discretos entre los manglares, fragmentos de bosque seco y cardonales donde la presencia de murciélagos es probable.

Una vez seleccionados los sitios adecuados, las redes fueron abiertas entre las 6:00 pm y las 12:00 am, permaneciendo en los lugares seleccionados de dos a tres noches; los especímenes capturados fueron fotografiados y se tomaron medidas corporales para su identificación según claves taxonómicas, incluyendo: la longitud del antebrazo, longitud tibia-pata con un calibrador y peso en gramos, con una pesola de 50 gr. Posterior a su identificación, los murciélagos fueron liberados en los lugares donde capturados.

### **5.2 Resultados**

Durante las campañas de campo se realizaron 144 capturas de individuos pertenecientes a cuatro familias y 10 especies, así como su posterior liberación. La especie más abundante fue el Murciélago Carilargo (*G. longirostris*) con 60 capturas, seguido por los murciélagos frugívoros *Artibeus jamaicensis*, y *Carollia perspicillata*, y los insectívoros de la familia Molossidae, representados por 12 individuos de dos especies diferentes (Figura 17).

Durante el muestreo realizado en el mes de julio, se obtuvo un total de 29 capturas de murciélagos, en los que *Artibeus jamaicensis* fue el más representativa (n=12), seguido por *Glosophaga longirostris* (n=9) y *Carollia perspicillata* (n=6), verificando la presencia de las EOC en el área de influencia del proyecto. El mayor éxito de captura se registro en los sectores de la ciénaga donde hay bosque seco y ecotono entre el manglar y bosque seco, como fue el caso de los sitios de muestreo en Villa Gloria y Puerto rey.

En esta época (julio), entra en el Caribe lo que se denomina “el veranillo de San Juan” en la que la precipitación disminuye, tanto en cantidad como en número de días de lluvia por mes. Su duración es muy corta, de modo que la vegetación no alcanza a perder su follaje y adicional al descenso de la humedad y el aumento en las temperaturas, no ocurren mayores cambios en la oferta de alimento. El inicio de la época lluviosa, hacia finales de abril, trae consigo una explosión de vida; la vegetación caducifolia entra rápidamente en florecencia y, con ellas, comienza la producción de frutos para la reproducción. De esta forma, una vez superados los meses de sequía, empieza la época abundante del año para la fauna (Tabla 2).

**TABLA 2. MURCIÉLAGOS IDENTIFICADOS EN LOS MUESTREOS.**

Familia	Especie	2017		2018		
		Julio	Diciembre	Abril	Junio	Agosto
		Veranillo	Seca	Húmeda		Seca
Phyllostomidae	<i>Glossophaga longirostris</i>	9		26	7	18
	<i>Glossophaga soricina</i>	1				
	<i>Artibeus jamaicensis</i>	12		3	3	1
	<i>Carollia perspicillata</i>	6		5	7	
	<i>Micronycteris sp.</i>	1			4	
Molossidae	<i>Molossops temminkii</i>			4	4	
	<i>Molossops sp.</i>					
Emballonuridae	<i>Saccopteryx bilineata</i>					1
	<i>Saccopteryx leptura</i>					1
Vespertilionidae	<i>Myotis nigricans</i>					1

Tras un período de seis meses, se realizó la segunda jornada de muestreo en los sectores asociados a la ciénaga, durante el mes de diciembre de 2017, a pesar de implementar la misma metodología, no se registró ninguna captura. La ausencia de capturas puede estar relacionada con las condiciones climáticas que impidieron que el muestreo fuera exitoso, debido a las fuertes brisas de la época que inhabilitaron completamente las redes, durante los seis días de muestreo continuo, entre las 6 pm y las 10 pm.

En el mes de abril de 2018, entre los días 19 y 31, se realizó la tercera salida para recolectar datos, época que corresponde normalmente a la transición entre la época seca y de lluvias. Sin embargo, éste fue un año atípico y para estas fechas las lluvias aún no habían comenzado y la sequía se había prolongado más de lo habitual (Figura 17).



Figura 17. Murciélagos capturados durante julio de 2018. A. Murciélago Carilargo *G. longirostris* y B. *A. jamaicensis*.

En este tercer muestreo, se instalaron entre cinco y siete redes de niebla en sitios estratégicos, con tres estaciones fijas de trabajo; seleccionando bosques secos o ecotonos entre manglares y bosques secos dentro del área de influencia de la ciénaga.

Durante los seis días de muestreo se capturaron 38 murciélagos de cuatro especies y dos familias: la familia Phyllostomidae fue la mejor representada con tres especies de tres subfamilias, *Artibeus jamaicensis* (Stenodermatinae, frugívoro), *Carollia perspicillata* (Carollinae, Frugívoro) y *Glossophaga longirostris* (Glossophaginae, nectarívoro); la familia Molossidae, se vio representada por cuatro individuos del género *Molossops* (Figura 17). Adicionalmente, por dos noches se instalaron redes al interior de los manglares en el sector de Puerto Rey. En este muestreo tan solo se registró una captura de *G. longirostris* en este tipo de ecosistema (manglar) (Figura 18).

La especie de interés para el estudio, *G. longirostris*, fue capturada en 26 ocasiones, de las cuales, 24 se trató de hembras grávidas y solo en dos ocasiones se capturaron machos. Este dato refleja la temporada sincronizada de la reproducción para esta especie. Como se mencionó, se sabe de la sincronización para la reproducción de la especie, la estrategia reproductiva es poliestría bimodal unípara, es decir, un período de preñez se extiende desde diciembre hasta abril, y otro desde junio a octubre, con una sola cría por parto (Webster *et al.*, 1998).

Para *G. longirostris* en bosques xerofíticos, estudios previos reportan dos picos reproductivos correlacionados con la floración y fructificación de las especies de cactáceas y moráceas dominantes en estos bosques; según este estudio, hembras preñadas fueron comunes al finalizar la estación seca, probablemente como estrategia de adaptación a las condiciones extremas de estos bosques en el área de estudio; aprovechando la llegada de las lluvias y mayor producción de frutos para sustentar la temporada de lactancia y levante de las crías (Sosa y Soriano, 1993; Sosa y Soriano, 1996).



Figura 18. A. Ejemplar de *G. longirostris*, B. *Molossus temminkii*. C. Trabajo de identificación apoyado por los estudiantes de la Universidad de Cartagena, D. *Artibeus jamaicensis*.

En la cuarta salida realizada en el mes de junio de 2018, las actividades se centraron en los fragmentos de bosque seco que quedan, dentro del sistema cenagoso. Estos corresponden sobre todo a los fragmentos localizados en el sector denominado Morros, en zona de influencia de Villa Gloria. En esta campaña se logró la captura y liberación de 25 murciélagos pertenecientes a dos familias, Phyllostomidae y Molossidae y cinco especies, sin embargo, en una de las redes, quedó atrapado gran parte de un grupo de molosidos, de dos especies diferentes, de modo que en ese evento se capturaron más de 40 individuos, representados por los referenciados en la Tabla 2.

El Murciélago Carilargo fue colectado en siete ocasiones, todas al interior del bosque seco, con casi igual proporción de hembras y machos. De las siete capturas, solo una hembra se encontraba grávida y dos lactando activamente (Figura 19). No obstante y con relación a los muestreos anteriores, el éxito de captura de esta especie disminuyó considerablemente, teniendo en cuenta que las redes se instalaron en los mismos sitios de ocurrencia anterior, se logró la captura de 24 individuos de esta especie.



Figura 19. Hembras de *G. longirostris* capturadas durante abril de 2018.

La quinta salida, que tuvo lugar en el mes de agosto, se realizó en fragmentos de bosque seco localizados al interior de islas de la ciénaga, para identificar ahora si esta especie está presente también en estos pequeños bosques apartados y rodeados de mangle, donde ya en muestreos anteriores fue muy poco exitoso el esfuerzo realizado. Con un esfuerzo de muestreo estándar para todas las salidas, se logró la captura de 21 murciélagos de cuatro especies y tres familias. Los individuos de la especie de interés, fueron de nuevo representativos en la muestra con 18 individuos.

El éxito de captura estuvo influenciado negativamente por las condiciones climáticas, ya que se registraron fuertes vientos que dificultaron el funcionamiento de las redes de niebla. En los sectores conformados por el manglar propiamente dicho, el éxito de captura disminuyó considerablemente, aunque es probable encontrar especies insectívoras y piscívoras como es el caso del *Noctilio albiventris*, que es una especie muy común en estos ecosistemas. Es posible pensar que los manglares sean bosques de paso para los polinizadores, para sus desplazamientos entre los refugios y los bosques secos donde encuentran su alimento.

En recorridos realizados para verificar las especies de flora del bosque seco, sobre las que se conoce que este animal es su polinizador, se anota que se encontraron cactáceas en flor, y otras especies típicas de bosque seco. No obstante, se sabe que este murciélago vuela largas distancias en busca de alimento y agua, y que es muy flexible en sus requerimientos de hábitat, por lo cual es complejo determinar si la fuente de alimento esta necesariamente relacionada con el bosque donde se encuentra.

*Glossophaga longirostris* es el principal polinizador de cactáceas en el norte de Suramérica y las Antillas, pero a diferencia de *G. curasoae* (Figura 20), también dispersa semillas de algunas especies de plantas de las familias Moraceae y Elaeocarpaceae (Ruiz *et al.*, 1997; Sosa y Soriano, 1993). Aunque en estudios de dieta a través de análisis de heces fecales se han encontrado algunas partes de insectos, no se considera esta una evidencia concluyente de alimentación insectívora activa, sino que son ingeridos de forma incidental cuando toman el néctar de las flores (Nassar *et al.*, 2003).



Figura 20. *Leptonycteris curasoae*, murciélago polinizador. Fuente: Solari ([www.inaturalist.org/taxa/41142-Leptonycteris-curasoae](http://www.inaturalist.org/taxa/41142-Leptonycteris-curasoae))

Se evidenció, como lo indican la mayoría de los estudios, que en la mayoría de los ecosistemas en los que habita *G. longirostris*, registra altas abundancias en las comunidades de quirópteros. Para el área de estudio se observó una estrecha relación con los fragmentos de bosque seco que rodean el manglar, este último ecosistema está muy amenazado por el desarrollo turístico que muestra esta localidad, por su cercanía a la ciudad de Cartagena. Buena parte de los bosques donde se lograron las capturas de individuos en etapas reproductivas activas, hacen parte de lo que será un complejo urbano y turístico en el sector. El aislamiento de estos fragmentos boscosos y la pérdida del cinturón de bosque seco que protege la ciénaga, serán impactos directos sobre estos murciélagos, que se perfilan como indicadores de cambios y procesos al interior de los ecosistemas implicados. El interés real de su conservación y manejo radica en su papel como agente polinizador del bosque seco y su uso como indicador de procesos de regeneración es muy interesante, entre otras cosas, porque es abundante, lo cual permite identificar variaciones en la respuesta que tenga la población ante los cambios drásticos en su hábitat.

### 5.3 Los Murciélagos en La Ciénaga de la Virgen y métodos para su investigación.

• *Glossophaga longirostris* (CHIROPTERA: PHYLLOSTOMIDAE)  
COMO AGENTE DISPERSOR DE POLEN

La llamada “crisis de la polinización” hace referencia al declive vertiginoso de las poblaciones de polinizadores por causa de la perturbación humana y afecta tanto a los ecosistemas naturales como a los cultivos que dependen de agentes polinizadores como los murciélagos nectarívoros de rostro largo (*G. longirostris*). Entendiendo que el servicio ecosistémico de la polinización hace posible múltiples cadenas de valor aportando a las metas de desarrollo sostenible (seguridad alimentaria, salud de los ecosistemas, entre otras), consideramos que es clave incluir en la formulación de este plan de manejo, algunas recomendaciones para el estudio del polen transportado por quirópteros.

Entendiendo que el proceso de la polinización involucra especies de plantas y animales, los estudios sobre el tema combinan información botánica sobre: i) el tipo de plantas utilizadas por los polinizadores; ii) las adaptaciones anatómicas y fisiológicas que estas exhiben para atraerlos, así como iii) la temporalidad en la aparición de flores en las plantas (técnicamente llamada fenología floral); y desde la perspectiva zoológica, se colecta información sobre: i) las modificaciones anatómicas y fisiológicas de los murciélagos polinizadores y ii) patrones espaciotemporales de la actividad de visitación a las plantas.

• CARGA POLÍNICA, CANTIDAD Y TIPO DE POLEN TRANSPORTADO POR *G. longirostris*

El estudio de la carga polínica se refiere a la cantidad y naturaleza del polen transportado por los murciélagos, y puede ser considerada como una medida de la eficiencia del proceso de polinización y/o su cobertura espacial en los sistemas naturales.

• RECOLECCIÓN DEL POLEN

El trabajo en campo para la recolección de muestras de polen en los murciélagos, involucra la captura de individuos con redes de niebla y/o la captura manual con jamás, procedimiento recomendado cuando se han identificado los refugios (cuevas o construcciones humanas habitadas por los quirópteros). Para obtener las muestras de polen, se utilizan cubos de gelatina sin sabor, con los cuales se toca suavemente diferentes partes del cuerpo del murciélago, usualmente: la cara, el cuello, la espalda, el abdomen y las alas, para que los granos de polen queden adheridos a la gelatina. Los cubos de gelatina, se preparan con un pigmento (fucsina) para teñir los granos de polen y hacer visibles sus estructuras, un solvente fuerte (fenol cristalizado) y un medio (glicerina), más agua destilada. Posteriormente, las muestras obtenidas se disponen en tubos rotulados con los datos del animal, fecha y sitio de colecta. En laboratorio, los cubos de gelatina se derriten sobre una laminilla de vidrio, que también deben ser rotuladas, y se cubren con una lámina cubre-objetos, para analizar su contenido en microscopio óptico. Es importante mencionar, que se requiere la recolección de polen directamente de plantas en floración en el área de estudio, para comparar su morfología con la de los granos de polen obtenidos en los murciélagos y así identificar la planta a la que pertenecen. Detalles sobre procedimientos y análisis se pueden encontrar en González y Mosquera (2016), disponible en: <http://revistas.ut.edu.co/index.php/tumbaga/article/view/1289/983>.

### 5.4 Aspectos sociales relacionados con el Murciélago

La participación de la comunidad local en la elaboración de planes de conservación de especies y de ecosistemas es fundamental para garantizar su eficacia en la implementación. Las comunidades locales aportan elementos de sostenibilidad a las iniciativas implementadas en el territorio. Es clave señalar que los habitantes locales son los conocedores del territorio y son ellos quienes están a cargo de una fracción importante de las acciones de manejo de forma directa. Finalmente, es la comunidad local la que cumple principalmente con el rol de la veeduría del proceso de conservación.

En este sentido, el Plan de Manejo para la Conservación de Murciélago Carilargo (*G. longirostris*) tuvo un enfoque participativo, en el cual se integraron los conocimientos, expectativas e intereses locales a su construcción. Dentro del área de influencia del proyecto de ampliación del anillo vial Cartagena-Barranquilla, se identificaron cuatro comunidades, todas de origen afrodescendiente (Tabla 3), con las cuales la Concesión Costera Cartagena-Barranquilla ha trabajado en todas las fases del proyecto, y fue con ellos con quienes se llevó a cabo un proceso de construcción colectiva de este plan de conservación.

TABLA 3. INFORMACIÓN GENERAL DE LOS TALLERES REALIZADOS CON LAS CUATRO COMUNIDADES PARA LOS PLANES DE CONSERVACIÓN DE LAS EOC.

Comunidad	Fecha de reunión	Lugar de reunión	Número de asistentes
Villa Gloria	12-07-2017	Caseta Consejo Comunitario Villa Gloria	31
La Boquilla	13-07-2017	Sede Corpambo	22
Puerto Rey	14-07-2017	Casa del Adulto Mayor	21
Tierra Baja	14-07-2017	Casa Comunal de Tierra Baja	14

La elaboración del plan de conservación contempló tres fases de trabajo con integrantes de las cuatro comunidades identificadas. La primera tuvo como objetivo la socialización del proyecto y la elaboración de cartografía con información sobre las áreas de presencia de la especie; la segunda busca establecer las amenazas y alternativas de conservación y la tercera la concertación del plan de manejo (Tabla 4).

TABLA 4. FASES PARA LA FORMULACIÓN PARTICIPATIVA DEL PLAN DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DEL MURCIÉLAGO CARILARGO ASOCIADO AL LA CIÉNAGA DE LA VIRGEN.

Fase I. Contextualización		
Sesión	Objetivo	Herramienta metodológica
Sesión 1. Socialización del proyecto a las comunidades locales	Dar a conocer a las comunidades locales el origen, objetivos y alcance del proyecto, así mismo, presentar a los profesionales que participaran en cada una de las fases del proyecto.	Exposición y conversatorio

Fase I. Contextualización		
Sesión	Objetivo	Herramienta metodológica
Sesión 2. Conocimiento local-áreas de presencia de las especies	Indagar sobre el conocimiento de las comunidades sobre las áreas de presencia de las especies de murciélagos.	Cartografía social
Fase II. Diagnóstico de amenazas y generación de alternativas de manejo		
Sesión	Objetivo	Herramienta metodológica
Sesión 1. Socialización de conceptos relacionados con conservación	Presentarle a las comunidades algunos de los conceptos utilizados en torno a la conservación de la biodiversidad y la elaboración de planes de manejo.	Exposición y conversatorio
Sesión 2. Diagnóstico de las amenazas e identificación de alternativas de manejo de las EOC.	Identificar desde la perspectiva local las amenazas que enfrentan las EOC, alternativas de manejo.	Talleres participativos, elaboración de árboles de problemas y objetivos y análisis de alternativas.
Fase III. Concertación del plan de manejo		
Sesión	Objetivo	Herramienta metodológica
Sesión 1: Socialización de los resultados de campo de los componentes de investigación biológica	Presentarle a las comunidades locales los resultados obtenidos en componente de investigación biológica de las EOC.	Exposición y conversatorio
Sesión 2: Concertación de plan de manejo de las EOC	Concertar con las comunidades locales las acciones de conservación generadas en el Plan de Acción de las EOC.	Exposición y talleres participativos (discusiones)

## • FASE I. CONTEXTUALIZACIÓN

Siguiendo este esquema, se dio inicio al proceso de contextualización con una presentación general sobre los murciélagos, de forma que se pudiera identificar si los pobladores locales reconocen diferentes especies de este grupo taxonómico. En general, los murciélagos identificados por los asistentes a los talleres son aquellos que viven en las zonas urbanas, específicamente en edificaciones como iglesias, puentes o casas abandonadas. Posteriormente, la conversación se dirigió a saber qué comen los murciélagos, las respuestas dadas fueron peces, frutos, grillos y sangre. Con estas respuestas, la lista de sitios en donde se pueden ver a los murciélagos aumentó, incluyendo sitios donde hay plantas de plátano partidas, árboles de uvita, árboles de totumo y en la ciénaga (Figura 21).

Por la variedad de especies que se pueden encontrar y ante la percepción de abundancia, las comunidades estuvieron interesadas en saber por qué se había elegido a esta especie en particular. Al respecto se explicó, que sobre el Murciélago Carilargo existe poca información, que permita conocer el estado real de las poblaciones y se propuso como especie clave, debido a su papel como polinizador en los ecosistemas de bosque seco. Mediante el intercambio de saberes se estableció que los manglares y relictos de bosque seco que rodean a la ciénaga son áreas con presencia de Murciélago Carilargo dentro del AID, del proyecto de ampliación vial.

## • FASE II. DIAGNÓSTICO DE AMENAZAS Y GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS DE MANEJO

El objetivo principal del segundo taller de socialización con las comunidades, fue establecer las principales amenazas para la conservación de las especies. Al igual que en la primera reunión, se realizó un taller por comunidad, el cual tuvo una duración aproximada de tres horas (Figura 21, Tabla 5).



Figura 21. Talleres de sensibilización y análisis de las EOC por parte de la comunidad.

TABLA 5. INFORMACIÓN GENERAL DE LOS TALLERES REALIZADOS CON LAS CUATRO COMUNIDADES PARA EL DIAGNÓSTICO DE AMENAZAS PARA LA CONSERVACIÓN DE EOC.

Comunidad	Fecha de reunión	Lugar de reunión	Número de asistentes
La Boquilla	23-04-2018	Sede Corpambo	24
Villa Gloria	24-04-2018	Colegio de Villa Gloria	22
Tierra Baja	25-04-2018	Casa Comunitaria de Tierra Baja	23
Puerto Rey	27-04-2018	Casa Comunitaria de puerto Rey	16

## • IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES OBJETO DE CONSERVACIÓN (EOC)

A partir de la reflexión sobre la importancia de las especies como objetos de conservación, se discutieron las principales características del Murciélago Carilargo (Tabla 6), llegando a un consenso sobre la importancia de la especie:

- Ayuda a la reproducción del bosque, porque poliniza flores.
- Aporte al medio ambiente.
- Genera ingresos económicos indirectamente, porque si el bosque está bien se pueden extraer productos.

**TABLA 6. CARACTERÍSTICAS DEL MURCIÉLAGO CARILARGO (*Glossophaga longirostris*), A PARTIR DEL CONOCIMIENTO LOCAL.**

Comunidad	¿De qué se alimenta?	¿En dónde se refugia?	Usos	Tradiciones (dichos, refranes, cuentos entre otros)	Otros
Boquilla					Los murciélagos cuando vuelan se ponen boludos.
Villa Gloria	Bichos y frutas	Bosques, en partes oscuras.	Para estudios		Tienen temor porque se asocian a los vampiros. Olor fétido de su excremento. Se reproduce en primavera.
Tierra Baja	Frutas	Árboles, cuevas, Manglares.	No se usa	A, E, I, O, U, el animal de las cinco vocales	
Puerto Rey	Néctar, semillas				Tenía mala fama

**• PERCEPCIÓN LOCAL DE LA TENDENCIA POBLACIONAL DE LAS EOC**

Para saber la percepción local sobre la tendencia poblacional de las EOC, se solicitó a los participantes en los talleres dibujar una línea de tendencia para diez años, con marcas adhesivas sobre una cartelera. Se estableció la categoría “no sabe”, para el caso de las especies pocos conocidas por los participantes (Figura 22). El ejercicio aportó como conclusión general que, según la percepción de la comunidad, la tendencia de las especies objeto de conservación es a la disminución. Sin embargo, para los murciélagos, no existió claridad, porque si bien es cierto que los pobladores identifican la pérdida de bosques, como causa indirecta de su disminución, no son capaces de diferenciar las especies que se asocian al bosque de aquellas que habitan en las casas y puentes de su comunidad (Tabla 7, Figura 23).

Una vez identificada la tendencia de las poblaciones sobre las EOC, se construyó en grupo un esquema de causa – efecto a partir del cual se consolidó el esquema general de causalidad que se asocia con la Ciénaga de La Virgen.

Una de las principales amenazas para la conservación de las EOC en el área de estudio, está relacionada con las modificaciones del ambiente natural producto de: i) la construcción del Anillo Vial Cartagena- Barraquilla; ii) la urbanización provocada tanto por la construcción de infraestructura turística, como de las comunidades locales (invasiones); y iii) la descarga de aguas domésticas (Figura 24, Figura 25). A pesar de las acciones correctivas realizadas, las afectaciones aún persisten, resultando en alteraciones del flujo hídrico, sedimentación, contaminación, disminución de las áreas de manglar, del espejo de agua y su profundidad.

La baja organización entre las comunidades dificulta la materialización de procesos de gobernanza en el territorio para la gestión ambiental de la Ciénaga de La Virgen; lo que se traduce en una baja capacidad para ejercer presión social sobre los tensores que afectan la calidad ambiental del entorno de las comunidades.



Figura 22. Miembros de la comunidad de La Boquilla realizando la actividad de identificación y caracterización de las EOC.

**LA TENDENCIA POBLACIONAL DE LAS EOC.**

Especie	Tendencia	La Boquilla	Villa Gloria	Tierra Baja	Pto. Rey	Total
Murciélago Carilargo ( <i>Glossophala longirostris</i> )	Aumento		3			3
	Disminución	10	2	9	10	31
	Igual		4	1		5
	No sabe			3	1	4



Figura 23. Taller de bosques realizado como parte del componente social – ambiental del proyecto.



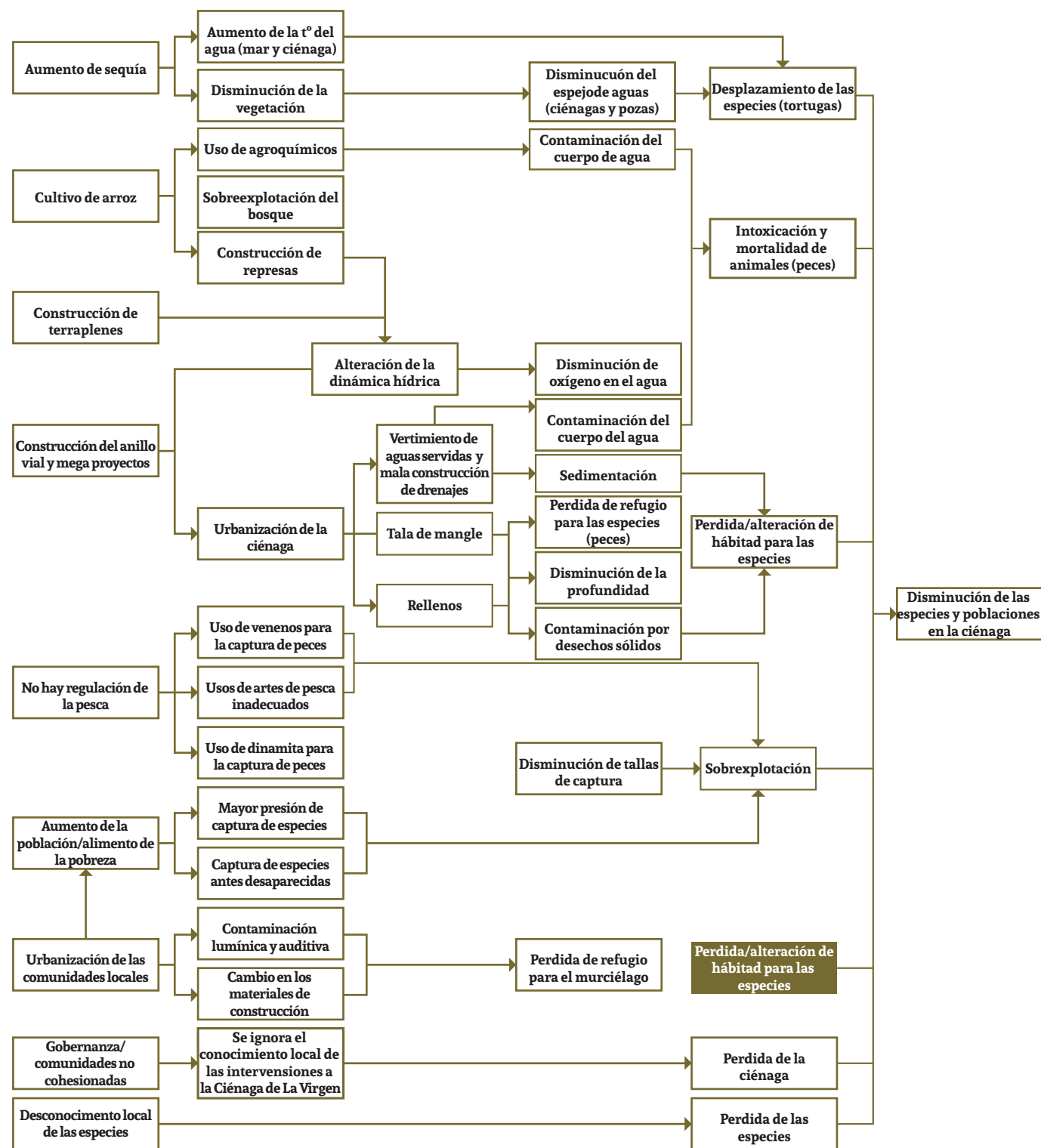


Figura 24. Esquema construido por miembros de las comunidades durante el taller para la identificación de causas y efectos sobre la permanencia de las poblaciones de las EOC en la Ciénaga de La Virgen.



Figura 25. Procesos de relleno e invasión de ciénaga por parte de las comunidades.

### • FASE III. CONCERTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO

El objetivo del tercer taller de socialización con las comunidades fue identificar alternativas que promuevan la conservación de las EOC, aportando posibles soluciones a la mitigación de las problemáticas plasmadas en el diagrama de causa-efecto, realizado en la sesión anterior. Se realizó un taller por comunidad, el cual tuvo una duración aproximada de dos horas (Tabla 8).

TABLA 8. INFORMACIÓN GENERAL DE LOS TALLERES REALIZADOS CON LAS CUATRO COMUNIDADES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS QUE PROMUEVAN LA CONSERVACIÓN DE LAS EOC.

Comunidad	Fecha de reunión	Lugar de reunión	Número de asistentes
Villa Gloria	14-08-2018	Colegio de Villa Gloria	13
La Boquilla	15-08-2018	Sede Corpambo	17
Puerto Rey	17-08-2018	Casa Comunitaria de puerto Rey	13
Tierra Baja	18-08-2018	Casa Comunitaria de Tierra Baja	38

Previo a iniciar la actividad principal se realizó una presentación con los resultados obtenidos en el segundo taller de socialización: “Diagnóstico del estado actual y amenazas de EOC para elaboración de planes conservación” (Figura 26).

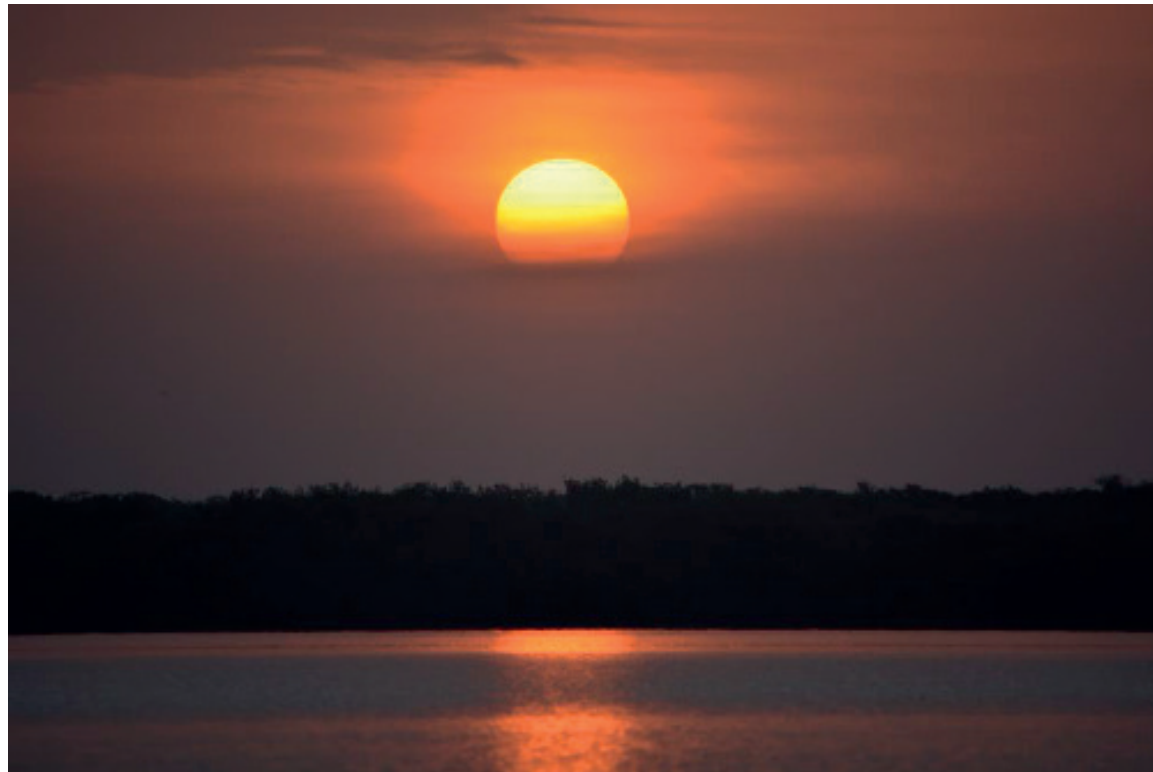


Figura 26. Atardecer en la Ciénaga de la Virgen, Cartagena, Bolívar. Los Murciélagos Carilargos son los principales polinizadores en los ecosistemas del Caribe colombiano, contribuyendo a través del mantenimiento de las coberturas vegetales, a la regulación hídrica y climática de la Ciénaga de La Virgen. (Foto: Mario Olaciregui).

Con participación del Centro de Estudios de Alta Montaña (CEAM) de la Universidad del Quindío, se realizó un taller sobre la importancia de la polinización como función ecológica del Murciélago Carilargo (G. longirostris) (Figura 29). Generando una reflexión sobre los efectos que tendría en las comunidades locales la desaparición de este mamífero en la ciénaga y sus ecosistemas asociados (Figura 27). Como herramienta de difusión, durante el taller se entregaron folletos con información relevante (Figura 28).



Figura 27. Registro fotográfico de la exposición sobre la importancia del Murciélago Carilargo como polinizador en el bienestar de las comunidades.



Figura 28. Imagen del folleto entregado a los asistentes que presenta información relevante del murciélago G. longirostris como agente polinizador. Fuente: Sánchez Alzate et al., 2018.

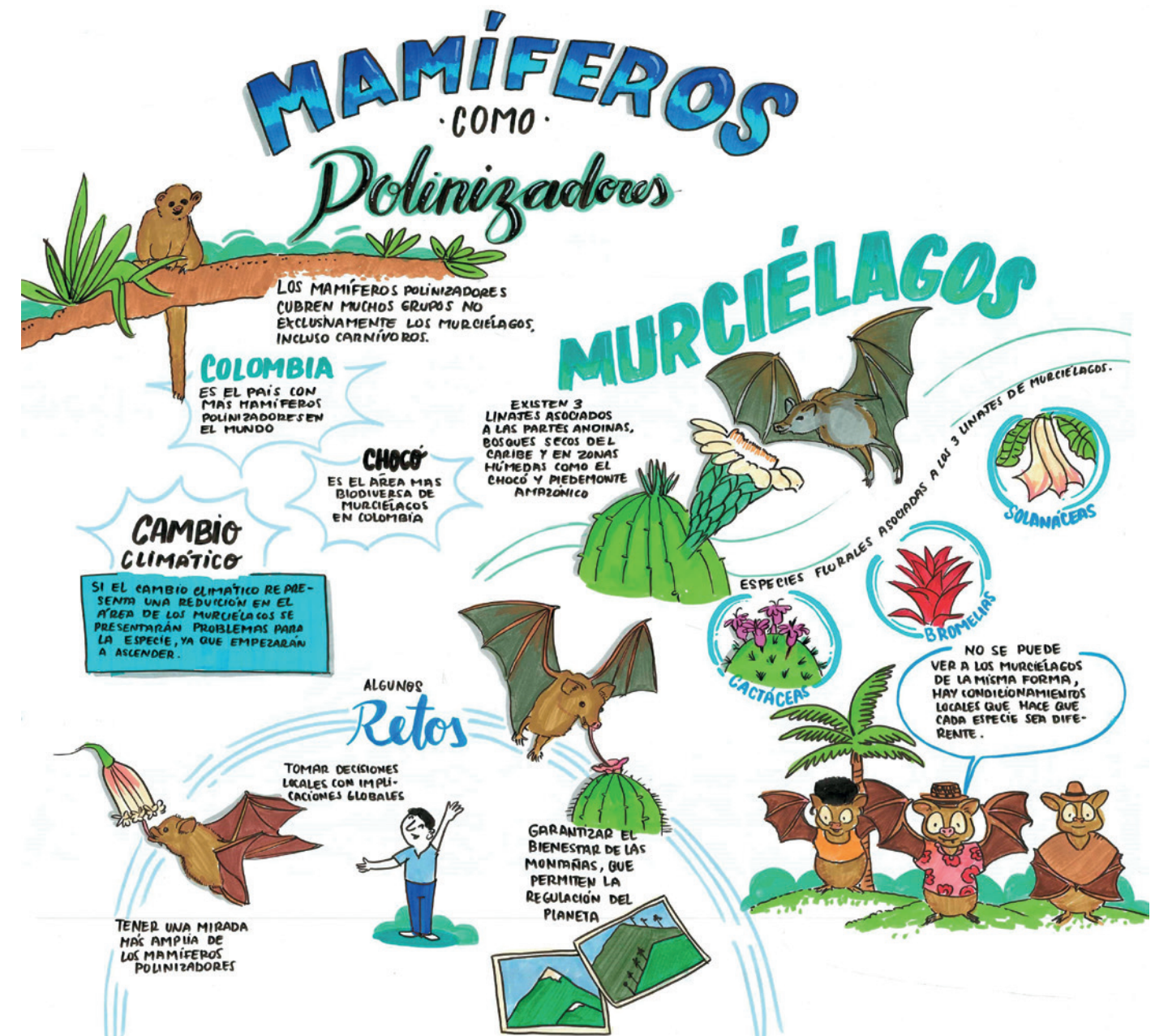


Figura 29. Infografía sobre la importancia ecosistémica de los murciélagos como polinizadores.

### 5.4.1 IDENTIFICACIÓN DE ACTORES PRESENTES EN LA CIÉNAGA DE LA VIRGEN

Con los miembros de las comunidades se realizó una lluvia de ideas para generar una lista de actores relevantes que pueden/deben aportar en las acciones de manejo de las EOC y de la ciénaga como su hábitat (Tabla 9).

**TABLA 9. ACTORES IDENTIFICADOS POR LAS COMUNIDADES LOCALES, QUE PUEDEN/DEBEN INTERVENIR EN EL MANEJO DE LAS EOC Y SU HÁBITAT.**

Actor	Villa Gloria	La Boquilla	Pto. Rey	Tierra Baja
<b>Actores comunitarios</b>				
Comunidad local general	•	•	•	•
Juntas de acción comunal (JAC)	•	•	•	
Consejo Comunitario		•	•	•
<b>Gremios y asociaciones</b>				
Asociaciones de pescadores	•	•	•	•
Asociaciones de agricultores			•	
Empresas de ecoturismo		•		
Fundación Proboquilla		•		
Fundación Uvita Playa		•		
Arriberos		•		
Hoteleros		•		
Restauranteros		•		
Jaiveros		•		
Congregaciones religiosas				•
ONG's	•			•
<b>Actores Gubernamentales</b>				
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)		•		•
Ministerio de Agricultura Y Desarrollo Rural (MADR)				•
Agencia Nacional de Infraestructura (ANI)				•
Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA)				•
Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)		•		
Organismos de control (Contraloría, Procuraduría, Fiscalía)				•

Actor	Villa Gloria	La Boquilla	Pto. Rey	Tierra Baja
CARDIQUE	•	•	•	•
EPA		•	•	•
UMATA	•		•	•
Inspección de Policía		•		
Gobernación			•	•
Secretaría de Desarrollo Social				
Alcaldía		•	•	•
Dirección Marítima (DIMAR)	•			•
Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP)	•		•	•
Policía Ambiental		•		
<b>Actores con funciones de formación</b>				
Universidades	•	•		•
SENA	•	•		
Instituciones Educativas			•	•
<b>Actores privados</b>				
Empresas Privadas	•			
Constructoras Privadas		•		•
Concesión Costera Cartagena Barranquilla			•	
Aeropuerto			•	
Aguas de Cartagena			•	
Pacaribe		•		
Serena del Mar			•	

En el grupo de los actores gubernamentales fueron identificadas: instituciones de orden local, regional y nacional (Figura 30), las cuales tienen funciones administrativas, sobre generación de políticas y su respectiva instrumentación técnica y normativa, además de ejercer la autoridad para la vigilancia y control de las acciones permitidas/prohibidas en la normatividad ambiental.

Se reconocieron otras instituciones de gobierno cuyas funciones no están relacionadas directamente con temas ambientales, sus decisiones en temas políticos y administrativos intervienen en la situación actual de la ciénaga y en las que se realicen para la conservación de las EOC; entre estas se encuentran la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

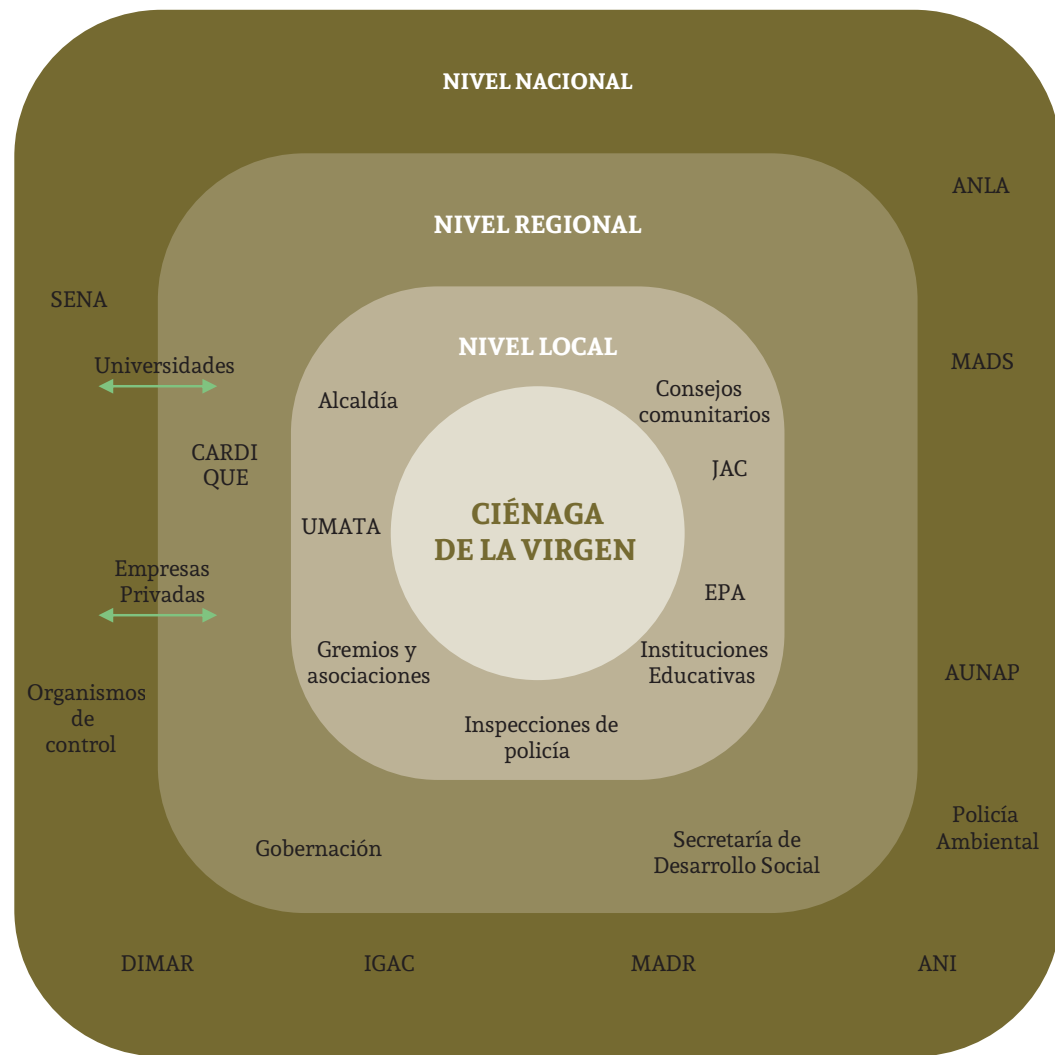


Figura 30. Niveles de acción de los actores identificados en los talleres con las comunidades locales.

Dentro de las funciones identificadas por los miembros de las comunidades sobre estas instituciones se encuentran: vigilancia y control, formación, gestión y apoyo para la ejecución de proyectos (Tabla 10).

La mayoría de las instituciones fueron reconocidas como actores lejanos a esta población, es decir, que la gente conoce las funciones, pero no sienten el acompañamiento de éstas en la protección de la ciénaga y de las EOC asociadas a ella.

TABLA 10. RELACIÓN DE ACTORES Y ACTIVIDADES IDENTIFICADAS POR LOS MIEMBROS DE LAS CUATRO COMUNIDADES LOCALES CON QUIENES SE REALIZÓ EL TALLER ACTOR/ACCIONES

Actor	Acciones
Comunidad	Campañas de limpieza de la ciénaga y canales
	Reciclar
	Interiorizar acciones para no arrojar desechos
	Grupo de vigilancia para frenar la tala de mangle
	Movilización social para prevenir la tala de mangle
	Denuncias a las autoridades competentes
Alcaldía	Realizar diligencias ante la autoridad competente para abrir la boca natural
	Regular a las grandes empresas por vertimientos
	Crear plantas de tratamiento de las aguas de alcantarillado
	Reactivación de las represas para el crecimiento del manglar
	Instalar redes de alumbrado público en la playa y las calles
	Mantener la categoría de rural a las comunidades
	Aumentar presupuesto para mejorar calidad de vida de las comunidades (vías, salud)
Ampliación de redes de alcantarillado y alumbrado público	
Autoridades ambientales	Campañas de sensibilización para no arrojar desechos
CARDIQUE	Reactivación de las represas para el crecimiento del manglar
	Limpieza de la ciénaga
	Vigilancia y control de fauna y flora
	Foto Multas por arrojar basura
	Apertura de la bocana natural
	Canalización de la ciénaga
	Vigilancia y control construcción de terraplenes
Vigilancia y control urbanización de la ciénaga	
AUNAP	Capacitaciones para conocer el tamaño de tallas de captura
	Vigilancia y control en la actividad pesquera
Dimar	Regular el tamaño de redes
	Monitoreo de la temperatura del agua
Policía Ambiental	Comparendos ambientales
IGAC	Delimitación de caños

## Diagnóstico

Actor	Acciones
SENA	Alternativas productivas
	Capacitaciones en siembra de mangle
	Capacitaciones para el aprendizaje de Inglés
Universidades	Alternativas productivas
	Capacitaciones para el aprendizaje de Inglés
	Capacitaciones en siembra de mangle
Empresas	Reactivación de las represas para el crecimiento del manglar
Pacaribe	Apoyo para el mantenimiento de caño Luisa
Todos los actores	Aumentar el conocimiento para no perjudicar el ecosistema

El presente documento sustenta la pertinencia del manejo prioritario de *Glossophaga longirostris*, como Especie Objeto de Conservación (EOC), con el objeto de cumplir las obligaciones del licenciamiento ambiental y continuando con el objeto estratégico compensatorio. La importancia ecológica del Murciélago Carilargo se justifica en su rol como prestador del servicio ecosistémico regulatorio de la polinización de especies claves, asociadas a las principales coberturas vegetales de área de influencia del proyecto. Del mantenimiento de las coberturas vegetales depende directamente el mantenimiento y regularidad los ciclos hídricos y climáticos de áreas clave para la conservación en la región, como lo es la Ciénaga de La Virgen. En este sentido su priorización en conservación se alinea con políticas internacionales sobre manejo de fauna silvestre, como el Convenio de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica (CDB) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (Lasso *et al.*, 2017).

Como muchas de las especies que se asocian a los bosques xerofíticos y subxerofíticos, *G. longirostris* enfrenta como principal amenaza la pérdida de su hábitat por la transformación de las coberturas vegetales originales para su uso en diferentes actividades comerciales, siendo grave en el caso de la Ciénaga de La Virgen, el desarrollo de infraestructura orientada a suplir las necesidades de la industria del turismo y de vivienda ante el crecimiento demográfico de Cartagena de Indias y otras ciudades de la Costa Caribe de Colombia.

Es fundamental entender a esta especie, como bioindicadora del estado de conservación de los manglares, los cardonales, los relictos de bosque seco, así como de la salud general de la Ciénaga de La Virgen.

En conjunto, las cuatro comunidades identificaron los sitios estratégicos dentro del diagrama de amenazas para la implementación de acciones de conservación para las EOC. Los pobladores, indicaron la necesidad de recuperar la ciénaga, caños y hábitat de las especies y solicitaron apoyo para el fortalecimiento comunitario, como principales usuarios de los recursos naturales y veedores de su estado.

El Murciélago Carilargo, es una especie que permite implementar, herramientas alternativas, para la conservación de la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos presentes en el área de estudio. Si bien no es una especie en riesgo inminente a la extinción, es un bioindicador, que sirve como línea base para el análisis del estado de conservación de los ecosistemas y atributos como la conectividad, la integridad y la funcionalidad ecosistémica.

Es importante concluir, que el presente trabajo ha sido logrado gracias a alianzas y convenios interinstitucionales, permitiendo la investigación, la participación de la academia, la integración de las comunidades de base y la oportuna implementación de actividades, asumidas por los sectores gubernamental, empresarial y ambiental público y privado, con el fin de conservar la biodiversidad y los ecosistemas asociados a la Ciénaga de La Virgen.

*Plan de Manejo para la Conservación del  
Murciélago Carilargo asociado a la  
Ciénaga de La Virgen  
(Glossophaga longirostris)*

### 7.1 Marco Normativo

TABLA 11. NORMATIVIDAD NACIONAL EN LA QUE SE ENMARCA EL PRESENTE PLAN DE MANEJO

Normatividad	Entidad que expide	Año	Tema
Ley 2	Congreso de la República de Colombia	1959	Sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables.
Decreto 2811	Presidente y Congreso de la República de Colombia	1974	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente
Decreto 1608	Presidente y Congreso de la República de Colombia	1978	Reglamento de fauna silvestre
Ley 84	Congreso de la República de Colombia	1989	Estatuto Nacional de Protección de los Animales.
Constitución Política de Colombia	Constitución Política	1991	Art. 79 y 80 Cap. 3 (Derechos colectivos y del ambiente)
Ley 99	Ministerio del Medio Ambiente	1993	Crea el Ministerio del Medio Ambiente y organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA). Reforma el sector público encargado de la gestión ambiental. Exige la planificación de la gestión ambiental de proyectos. Los principios que se destacan y que están relacionados con las actividades portuarias son la definición de los fundamentos de la política ambiental, la estructura del SINA en cabeza del Ministerio del Medio Ambiente, los procedimientos de licenciamiento ambiental como requisito para la ejecución de proyectos o actividades que puedan causar daño al ambiente y los mecanismos de participación ciudadana en todas las etapas de desarrollo de este tipo de proyectos.

Normatividad	Entidad que expide	Año	Tema
Ley 165	Naciones Unidas y Congreso de la República de Colombia	1994	Diversidad Biológica convenio CDB
Ley 388	Congreso de la República de Colombia	1997	Ordenamiento territorial municipal y distrital y planes de ordenamiento territorial.
Decreto 309	Ministerio del Medio Ambiente	2000	Investigación científica.
Ley 611	Congreso de la República de Colombia	2002	Fauna silvestre y acuática, Manejo sostenible
Política Nacional	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	2002	Gestión ambiental
Política Nacional	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	2002	Regula los permisos para recolección de especímenes de especies silvestres con fines no comerciales.
Ley 1333	Congreso de la República de Colombia	2009	Proceso sancionatorio
Decreto 2372	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	2010	Reglamenta el Decreto-Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y otras disposiciones
Política	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	2010	Producción y consumo sostenible
Decreto 1376	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	2013	Permisos para recolección de especímenes de especies silvestres con fines no comerciales
Política Nacional	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt	2014	Gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos
Decreto 2041	Presidente de la República de Colombia	2014	Reglamentación de licencias ambientales

**TABLA 12. PRINCIPALES CONVENIOS Y CONVENCIONES RELACIONADAS CON LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD QUE COLOMBIA HA FIRMADO Y RATIFICADO.**

Convenio / Instrumento	Lugar y año de firma	Principal nivel de organización de la biodiversidad atendido	Ley de ratificación	Objetivo
Convenio para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural Unesco	París, 1972	Ecosistemas	Ley 45/1983	Establecer un sistema eficaz de protección colectiva al patrimonio cultural y natural organizado de una manera permanente y según métodos científicos y modernos.
Convención para la Protección y el Desarrollo del Ambiente Marino en la Región del Mar Caribe (CPDMEWCR)	Cartagena, 1983	Ecosistema	Ley 56/1987	Procurar la concertación de acuerdos bilaterales o multilaterales, para la protección del medio marino de la zona de aplicación del Convenio.
Convenio de Diversidad Biológica (CDB)	Río de Janeiro, 1992	Todos los niveles	Ley 165/1994	Conservación de la diversidad biológica, utilización sostenible de sus componentes y participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos
Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático (UNFCCC)	Nueva York, 1992	Ecosistemas	Ley 165/1994	Establecer las concentraciones atmosféricas de gases efecto invernadero (GEI), a niveles que impidan que las actividades humanas afecten peligrosamente al sistema climático mundial

La Iniciativa Colombiana de Polinizadores es presentada en diciembre del año 2018, donde Colombia reconoce la polinización como un servicio ecosistémico estratégico y tiene como base la Iniciativa Internacional de Polinizadores establecida por el Convenio de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica (CDB) y coordinada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

Esta iniciativa nacional considera que la polinización aporta a la conservación de la diversidad biológica, el mantenimiento de la estructura y función de los ecosistemas, la producción de alimentos y la economía mundial, y tiene como fin fomentar y orientar la gestión del servicio ecosistémico de la polinización y la conservación de los polinizadores en el país, destacando la importancia de los diferentes grupos biológicos que prestan este servicio (abejas y otros insectos, aves y mamíferos) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Colombia, CAR, IAvH, 2018).

## 7.2 Objetivos

### OBJETIVO GENERAL

Desarrollar estrategias para la conservación, protección y manejo sostenible de la población de *Glossophaga longirostris*, asociada a la Ciénaga de La Virgen, de acuerdo con las principales amenazas identificadas en el área de influencia del proyecto.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar un protocolo de acciones para la evaluación y monitoreo de la población de murciélago cariblanco (*G. longirostris*), asociado a la Ciénaga de La Virgen, así como las estrategias para lograr su conservación en el largo plazo, con participación comunitaria.
- Construir escenarios participativos para la articulación interinstitucional entre autoridades gubernamentales, empresa privada, instituciones académicas y de investigación, asociaciones y comunidades locales para construir una agenda o programa de conservación de murciélago cariblanco (*G. longirostris*), en la Ciénaga de La Virgen.
- Desarrollar proyectos de investigación, monitoreo y manejo comunitario de la población del Murciélago Carilargo (*G. longirostris*), asociado a la Ciénaga de La Virgen, en el área de influencia del proyecto.
- Generar estrategias participativas para la reducción y mitigación de las principales amenazas para la conservación del Murciélago Carilargo (*G. longirostris*), asociado a la Ciénaga de La Virgen y sus hábitats en área de influencia del proyecto.
- Diseñar e implementar actividades para la sensibilización, educación e información ambiental que promuevan el conocimiento y apropiación del Murciélago Carilargo (*G. longirostris*), y la importancia de los polinizadores asociados a la Ciénaga de La Virgen y el bosque seco.

## 7.3 Metodología - Árbol de Problemas

Para la elaboración del presente plan, se empleó la metodología del Árbol de Problemas propuesta por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MINAMBIENTE). En esta guía se establece una estructura básica compuesta por: i) la definición del problema a atender que implica su identificación; ii) selección del problema; iii) análisis; iv) selección de las causas; y v) establecimiento de acciones y actores para solventar la problemática (Figura 31).



Figura 27. Árbol de Problemas. Fuente: Fundación Omacha, 2018.



## 7.4 Líneas de Acción

El Plan de Manejo para la Conservación del Murciélago Carilargo (*Glossophaga longirostris*) asociado a la Ciénaga de La Virgen, Bolívar, Colombia está diseñado a un periodo de 10 años, tiempo en el cual se implementarán acciones de corto, mediano y largo plazo. El corto plazo corresponde a los primeros cinco años, el mediano plazo entre los siete u ocho años siguientes y el largo plazo tiempos superiores a 10 años. Sin embargo, es necesario realizar evaluaciones periódicas a sus alcances e impactos con la finalidad de determinar si es necesario implementar otras acciones y/o fortalecer las propuestas.

El diseño del plan incluye cuatro líneas de acción:

- I. Investigación y Monitoreo
- II. Manejo Sostenible
- III. Sensibilización y Educación Ambiental
- IV. Normativa y Fortalecimiento Institucional

Estas líneas de acción incluyen objetivos, metas, acciones, indicadores, actores y propuestas de investigación a diferentes plazos.

### I. INVESTIGACIÓN Y MONITOREO

En esta línea se incluyen acciones que permiten conocer aspectos básicos de la biología de la especie, sus amenazas, el estado poblacional, la fauna asociada y su hábitat. El monitoreo permitirá identificar los cambios en las tendencias poblacionales del Murciélago Carilargo, permitiendo también evaluar la efectividad de las acciones propuestas (Tabla 13).

### II. MANEJO SOSTENIBLE

Busca implementar acciones que permitan la identificación de hábitats apropiados para el Murciélago Carilargo asociado a la Ciénaga de La Virgen, para lograr la implementación de estrategias asertivas. También se propone la transición de todos los sectores productivos a la implementación de buenas prácticas agrícolas (Tabla 14).

### III. SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Busca generar un acercamiento armónico entre comunidades y entidades ambientales, se proponen acciones de cooperación con el fin de generar una apropiación de los recursos naturales por parte de toda la comunidad (Tabla 15).

### IV. NORMATIVA Y FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

Se espera generar capacidades técnicas para la gestión y cooperación con actores estratégicos, que favorezcan la conservación de la Ciénaga de La Virgen (Tabla 16).

Plan de Acción						
Línea de Acción: Investigación y Monitoreo						
Investigación	Objetivo	Metas	Acciones	Indicadores	Actores	Plazo
Revisión taxonómica y sistemática	Caracterizar taxonómicamente las poblaciones del murciélago carilargo de la Ciénaga de la Virgen	Aumentar la resolución taxonómica sobre las poblaciones del murciélago carilargo en la Ciénaga de la Virgen	Muestreos Recolección de individuos Obtención de tejidos Análisis comparativo Revisión de colecciones biológicas	Número de publicaciones Número de documentos	Universidades Colecciones Centros de investigación Colegios ONG'S CAR'S	Corto Plazo

Plan de Acción						
Línea de Acción: Investigación y Monitoreo						
Investigación	Objetivo	Metas	Acciones	Indicadores	Actores	Plazo
Evaluación de la demografía de la especie	Estimar el tamaño poblacional del murciélago carilargo en la Ciénaga de la Virgen	Obtener una aproximación del tamaño poblacional del murciélago carilargo en la Ciénaga de la Virgen	Muestreos Análisis computacionales	Número de publicaciones	Universidades Colecciones Centros de investigación Colegios ONG'S CAR'S	Corto Plazo
Modelo de ocupación Estado de refugios	Establecer preferencias en el uso del hábitat	Incrementar el conocimiento sobre el uso del hábitat	Muestreos Georeferenciación Análisis computacionales	Bases de datos hábitat Mapeo de ecosistemas	Universidades Colecciones Centros de investigación Colegios ONG'S CAR'S	Mediano Plazo
Evaluación de la biología reproductiva	Determinar los patrones reproductivos de los murciélagos carilargos en la Ciénaga de la Virgen	Obtener una aproximación del tamaño poblacional del murciélago carilargo en la Ciénaga de la Virgen	Evaluación de tamaño testicular Pruebas citológicas Densidad poblacional Duración de gestación. Evaluar la duración de los ciclos reproductivos y los ciclos estrales	Publicaciones Número de documentos	Universidades Colecciones Centros de investigación Colegios ONG'S CAR'S	Mediano Plazo
Descripción de la dieta y patrones alimentarios de los murciélagos carilargos en la Ciénaga de la Virgen	Entender los patrones dietarios de los murciélagos carilargos en la Ciénaga de la Virgen Identificar preferencias y variaciones en el tiempo del patrón dietario y su relación con la ecología	Entender los patrones dietarios en relación a la ecología	Recolección de heces, contenido estomacal y polen Colección de referencia de plantas Establecimiento de redes complejas	Número de publicaciones Lista de plantas utilizadas por los murciélagos carilargos de la Ciénaga de la Virgen Creación de una Palino-teca	Universidades Colecciones Centros de investigación Colegios ONG'S CAR'S	Mediano Plazo

Plan de Acción						
Línea de Acción: Manejo Sostenible						
Investigación	Objetivo	Metas	Acciones	Indicadores	Actores	Plazo
Restauración, rehabilitación y reconversión	Promover las buenas prácticas agropecuarias	Alcanzar una transición a las buenas prácticas agropecuarias	Capacitaciones: Talleres, actividades pedagógicas, diplomados, cursos, programas de maestría Iniciativas o programas de mercados verdes	No. de predios vinculados y certificados en buenas prácticas agrícolas Creación de programas académicos y número de estudiantes Alternativas de mercados verdes	Universidades, ICA, SENA, propietarios, alcaldía, gobernación, CAR'S (CARDIQUE), empresas privadas, ONG's Clusters de competitividad	Largo Plazo
	Incrementar la cobertura boscosa en áreas agropecuarias	Aumentar en área el hábitat potencial del Murciélago carilargo en la Ciénaga de la Virgen y el área de influencia del plan de manejo	Siembra de especies visitadas por murciélagos nectarívoros  Creación de vivero	No. de hectáreas en los proyectos o programas en ejecución sobre prácticas agropecuarias No. de predios y área bajo esquemas de manejo en ganadería en sistemas silvopastoriles Vivero	Universidades, ICA, SENA, colegios, escuelas, Asociaciones locales, propietarios, alcaldía, gobernación, CAR'S (CARDIQUE), empresas privadas, ONG's Clusters de competitividad	Largo Plazo
	Disminuir la contaminación de los ecosistemas acuáticos	Mejorar la calidad del medio acuático	Recolección de basuras en la ciénaga Implementación del Plan de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV)	Niveles de descontaminación de los sistemas acuáticos	Universidades, ICA, SENA, colegios, escuelas, Asociaciones locales, propietarios, alcaldía, gobernación, CAR'S (CARDIQUE), empresas privadas, ONG's Clusters de competitividad	Largo Plazo
	Fortalecer el sistema nacional de áreas protegidas	Vincular reservas de la sociedad civil	Acompañar en los trámites correspondientes para la declaratoria de reservas de la sociedad civil a los propietarios que decidan vincularse	Número de reservas declaradas o en trámite	PNN, MADS, alcaldía, gobernación, CAR'S (CARDIQUE), ONG'S	Mediano Plazo

Plan de Acción					
Línea de Acción: Manejo Sostenible					
Objetivo	Metas	Acciones	Indicadores	Actores	Plazo
Proponer herramientas para la implementación de los PRAE y Procedas a nivel local, donde se promocióne la importancia ecológica de los murciélagos	Fortalecer los PRAE en las instituciones de educación básica y media; y procedas en las áreas de influencia de la Ciénaga de la Virgen	Capacitaciones: talleres, juegos,	No. de instituciones, comunidades, personas (género y edad) vinculadas en la participación de los espacios generados	PCM, Festival del Murciélago, Universidades, colegios, escuelas, JAC, alcaldía, CAR'S (CARDIQUE)	Corto Plazo
Divulgación de los usos tradicionales de materias primas polinizadas por murciélagos en la Ciénaga de la Virgen	Rescatar y valorar los conocimientos ancestrales	Taller en diversificación de usos y técnicas Encuentros de intercambio de conocimientos Dialogo de saberes Muestra artesanal Escuelas de emprendimiento	No. de eventos realizados  No. de participantes	PCM, Universidades, colegios, escuelas, JAC, alcaldía, CAR'S (CARDIQUE)	Corto Plazo
Proponer el murciélago carilargo como especie emblemática en la Ciénaga de la Virgen	Desarrollar una campaña pedagógica en la que se promueva la valoración del murciélago carilargo	Campañas de sensibilización: distribución de carteles sobre la importancia del murciélago carilargo por los alrededores y zonas rurales con influencia en la ciénaga Intervenciones en: radio, prensa, TV, internet y redes sociales	No. de intervenciones realizadas  No. de personas Receptoras en las campañas	RELCOM, PCM, festival del murciélago, Universidades, colegios, escuelas, JAC, alcaldía, CAR'S (CARDIQUE), Medios de comunicación	Corto Plazo
Incentivar a la comunidad local por la apropiación y cuidado del territorio y la ciénaga como objeto de conservación	Vinculación de la comunidad a los procesos de conservación en la Ciénaga de la Virgen	Siembras colectivas  Embelllecimiento de espacios verdes  Recolección de basuras	No. de actividades realizadas  Espacios rehabilitados	Universidades, colegios, escuelas, JAC, ONG'S alcaldía, CAR'S (CARDIQUE), Medios de comunicación	Corto Plazo

## Consideraciones Finales

El crecimiento demográfico y económico del país ha tenido asociado el desarrollo de proyectos de infraestructura a diversas escalas, todos ellos generando un impacto sobre las condiciones naturales.

En este escenario emerge como responsabilidad del estado, el velar por establecer los mecanismos de compensación por las afectaciones a la naturaleza, tarea de alta complejidad en un país que, como Colombia, es poseedor de una alta biodiversidad. En este contexto, la identificación de EOC y la generación de planes de manejo para sus poblaciones, son tareas imprescindibles para la conservación de la biodiversidad de nuestro país. A pesar de que los murciélagos son el grupo más diverso de mamíferos en Colombia, responsables de la prestación de múltiples servicios ecosistémicos, entre ellos la polinización, a la fecha no existe un plan de manejo que oriente las acciones de conservación para ninguna de las especies contenidas en este orden, siendo el aquí propuesto el primer plan de manejo para una especie de murciélago colombiano. Los murciélagos son poco conocidos y sobre ellos se han tejido mitos que han generado una estigmatización sobre estos organismos, que ha trascendido a decisiones políticas que ponen en peligro su conservación. De otra parte, el proceso de selección de especies para planes de manejo es aun confuso y no existe una medida que estime la importancia ecosistémica que tienen diferentes especies. La mayoría de planes de manejo realizados a la fecha coinciden casi todos en especies carismáticas de las diferentes regiones del país, un panorama preocupante ya que se dejan de lado especies que requieren una atención urgente para el mantenimiento de la vida en el planeta.

La elaboración de planes de manejo para EOC requiere de la combinación coordinada de esfuerzos entre varios sectores. En el caso del Plan de Manejo para la Conservación del Murciélago Carilargo, estuvo a cargo de la Fundación Omacha y el Centro de Estudios de Alta Montaña (CEAM), la Universidad del Quindío, La Concesión Costera Cartagena Barranquilla S.A.S y la participación de las comunidades; quienes convergieron en talleres de diferentes temáticas socio – ambientales pertinentes.

Se espera que las acciones de conservación aquí propuestas contribuyan a garantizar la persistencia de *G. longirostris* y los servicios que esta especie presta al sostenimiento ambiental de la Ciénaga de La Virgen.

**La Fundación Omacha** es una Organización No Gubernamental (ONG), de carácter ambiental, sin ánimo de lucro, organizada con el fin de estudiar, investigar y conservar la fauna y los ecosistemas acuáticos y terrestres en Colombia, además de proponer planes de manejo de conservación a corto, mediano y largo plazo, comprometida con el mejoramiento continuo, el crecimiento, la rentabilidad y la satisfacción de sus aliados, socios, integrantes y demás partes interesadas.

**El Centro de Estudios de Alta Montaña (CEAM)**, de la Universidad del Quindío, es un ente académico que reúne capacidades de 27 grupos de investigación en siete áreas, que trabajan de manera transdisciplinaria en la gestión de conocimiento para generar desarrollo sostenible.

Plan de Acción					
Línea de Acción: Manejo Sostenible					
Objetivo	Metas	Acciones	Indicadores	Actores	Plazo
Reforzar las capacidades técnicas de las autoridades ambientales en el manejo adecuado de los ecosistemas asociados a la Ciénaga de la Virgen	Autoridades ambientales de la región capacitadas en el manejo adecuado de los ecosistemas asociados a la Ciénaga de la Virgen	Cursos y/o diplomados en el manejo de ecosistemas de ciénagas Salidas de campo	Personal capacitado de las diferentes instituciones	CARDIQUE, ICA, ONG's, Universidades, institutos de investigación	Corto Plazo
Establecer una red interinstitucional e interdisciplinaria para salvaguardar la Ciénaga de la Virgen (training of trainers)	Conformación de la red de trabajo Concentrar las compensaciones ambientales de las empresas que se benefician de los servicios ecosistémicos asociados a la Ciénaga de la Virgen	Vigilar y controlar los usos del sector turístico Jornadas de limpieza Proyectos de emprendimiento con la población local Actividades pedagógicas entre las instituciones	No. de personas asociadas a la red de trabajo  Presencia de los actores en calidad de salvaguardar los ecosistemas en la ciénaga  No. de programas de responsabilidad social implementados por empresas  No. de proyectos de emprendimiento	CARDIQUE, gobernación, alcaldía, secretarías de: educación, planeación, asuntos étnicos y cultura, SENA, policía ambiental, ICA.	Mediano Plazo

## Bibliografía

- **Aguas de Cartagena. (S.A.). Acuacar.com. Recuperado el 6 de Septiembre de 2018**, de <https://www.acuacar.com/Portals/0/Acuacar/Emisario%20submarino/Acuacar-Emisario-Submarino.pdf?ver=2016-06-23-095723-517>
- **Arizmendi, C. (2009)**. La crisis de los polinizadores. *Biodiversitas*, 85, 1-5.
- **Beltrán, P. (2003)**. Bocana estabilizada de marea como proceso aerobico de autodepuración en la Ciénaga de la Virgen. Recuperado el 20 de abril de 2018, de <http://www.bvsde.phao.org/bvsacd/agua2003/depu.pdf>
- **Burneo, S. E., Proaño, M. D., & Tirira, D. G. (2015)**. Plan de acción para la conservación de los murciélagos del Ecuador. Quito: Programa para la Conservación de los Murciélagos del Ecuador and Ministerio del Ambiente del Ecuador.
- **Carbal-Herrera, A., Solar-Cumplido, L., & Muñoz-Carbal, J. (2015)**. Valoración económica integral de los bienes y servicios ambientales ofertados por el ecosistema de manglar ubicado en la Ciénaga de la Virgen, Cartagena-Colombia. *Saber, Ciencia y Libertad*, 10(1), 125-145.
- **CARDIQUE - Conservación Internacional. (2004)**. Plan de Ordenamiento y Manejo de la Ciénaga de la Virgen (Bolívar-Colombia). Cartagena de Indias, Bolívar, Colombia: CARDIQUE y Conservación Internacional Colombia.
- **AMBIOTEK. (2015)**. Capítulo 3. Caracterización del área de influencia. En Estudio de Impacto Ambiental Unidad 63. Funcional UF1 y UF2. CABA-004-2014-IA-001-V2. Bogotá D.C.: Construcción y ampliación de la doble calzada Cartagena- Barranquilla, unidades funcionales UF1 y UF2, entre el k0+000 al k7+500, se localiza en el corregimiento de la Boquilla en la localidad de la Virgen y Turística, en la ciudad de Cartagena de Indias.
- **DANE & Universidad del Valle. (2010)**. Análisis regional de los principales indicadores sociodemográficos de la comunidad afrocolombiana e indígena a partir de la información del censo general 2005. Bogotá.
- **Fenton, MB, y Simmons, NB (2015)**. Murciélagos: un mundo de ciencia y misterio. Prensa de la Universidad de Chicago.
- **Fundación Ecoprogreso, 2014 en IAvH-Fondo Adaptación (2016)**. Propuesta de límite del humedal en la ventana piloto Ciénaga de la Virgen file:///D:/Usuarios/Federico/Descargas/Propuesta%20de%20l%C3%ADmite%20de%20la%20Ci%C3%A9naga%20de%20La%20Virgen%20(Cartagena,%20Bolivar).pdf
- **González-Gutiérrez, K., Mosquera-Mosquera E H. R. (2016)**. Estandarización de la acetólisis de Erdtman (1969) para el análisis palinológico de muestras fecales de murciélagos polinizadores (Phyllostomidae: Glossophaginae – Lonchophyllinae). *Revista Tumbaga*, V. 1, N. 11, pp. 49-81.
- **IAvH. (2016)**. Propuesta de límite para la Ciénaga de la Virgen. Ventana de Estudio. Bogotá, Colombia.
- **INVEMAR (2000)**. Estado de los estuarios y lagunas costeras en Colombia año 2000. [http://www.inve-mar.org.co/redcostera1/inve-mar/docs/EAMC\\_2000/INVEMAR\\_INF\\_EAMC\\_2000\\_07.pdf](http://www.inve-mar.org.co/redcostera1/inve-mar/docs/EAMC_2000/INVEMAR_INF_EAMC_2000_07.pdf)
- **ITIS (2010)**. <https://www.itis.gov/>
- **Jardín Botánico Guillermo Piñeres (2017)**. Guía de especies de flora y fauna de la Ciénaga de la Virgen, sector UCG6. Cartagena de Indias, Colombia: Jardín Botánico de Cartagena Guillermo Piñeres - GIZ.

- **Koopman, K.F. (1982).** Biogeography of bats of South America. En: Mammalian biology in South America (M.A. MARES and H.H. GENOWAYS, eds.). Spec. Publ. Series, Pymatuning Lab. Ecol, Univ. Pittsburgh, 6: 273-302.
- **Lasso, C.A., D., F. de Paula Gutiérrez, M.A. Morales-Betancourt (Eds.). (2017).** XVI Áreas clave para la conservación de la biodiversidad dulceacuícola amenazada en Colombia: moluscos, cangrejos, peces, tortugas, cocodrilidos, aves y mamíferos. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D.C., Colombia, 353 pp.
- **Maldonado, C. J. (2014).** Capítulo 5. Emisario Submarino de Cartagena DT y C. Repositorio. Recuperado el 5 de septiembre de 2018, de Escuela Colombiana de Ingeniería: <https://repositorio.escuelaing.edu.co/bitstream/001/85/9/Cap%C3%ADtulo%205.%20Caso%20Cartagena.pdf>
- **Mantilla-Meluk, H., & Baker, R. J. (2006).** Systematics of small Anoura (Chiroptera: Phyllostomidae) from Colombia, with description of a new species.
- **Mantilla-Meluk, H., & Baker, R. J. (2010).** New species of Anoura (Chiroptera: Phyllostomidae) from Colombia, with systematic remarks and notes on the distribution of the *A. carishina* complex. Occasional Papers, Museum of Texas Tech University 292:1-19.
- **Miller, G. S., JR. (1898).** Descriptions of five new phyllostome bats. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 50:326-337.
- **Moor, R., Van Maren, M., & Van Laarhoven, C. (2002).** A Controlled Stable Tidal Inlet at Cartagena de Indias, Colombia. Terra et Aqua (88), 3-13. Recuperado el 18 de abril de 2018, de <https://www2.iadc-dredging.com/wp-content/uploads/2017/03/article-a-controlled-stable-tidal-inlet-at-cartagena-de-indias-colombia-88-01.pdf>
- **Nassar, J.M., Beck, H., Sternberg, L. Da S.L., & Fleming, T.H., (2003).** Dependence on cacti and agaves in nectar-weeding bats from Venezuelan arid zones. Journal of Mammalogy, 84: 106–116.
- **Novoa-Cruz, A. M. (2016).** Gobernanza de la pesca artesanal en la Ciénaga de la Virgen (Cartagena de Indias) por la comunidad de la Boquilla en el periodo del 2015-2016. Bogotá D.C.: Tesis de grado para obtener el Título de Ecóloga, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana.
- **Pérez V., G. J., & Salazar Mejía, I. (2007).** La pobreza en Cartagena: un análisis por barrios. Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional. Banco de la República. Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER)-Cartagena.
- **Petit, S. (1997).** The diet and reproductive schedules of *Leptonycteris curasoae curasoae* and *Glossophaga longirostris elongata* (Chiroptera: Glossophaginae) on Curaçao. Biotropica, 29: 214–223.
- **Pizano, C y H. García (Editores). (2014).** El Bosque Seco Tropical en Colombia. Instituto de Investigación de recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D.C. Colombia.
- **Ramírez-Chávez, H. E., & Suárez-Castro, A. F. (2014).** Adiciones y cambios a la lista de mamíferos de Colombia: 500 especies registradas para el territorio nacional. Notas Mastozoológicas, 1(2), 31-34.
- **Rangel-Faraco, J. (2012).** Etnización en La Boquilla (Cartagena- Colombia). Bogotá D.C.: Tesis de grado para optar al título de Maestría en Estudios Culturales, Facultad de Ciencias Sociales, Pontificia Universidad Javeriana.
- **Ruiz, A., M. Santos, P.J. Soriano, J. Cavellier & A. Cadena. (1997).** Relaciones mutualísticas entre el murciélago *Glossophaga longirostris* y las cactáceas columnares de la zona árida de La Tatacoa, Colombia. Biotropica 29(4):469-479.
- **Sanchez-Alzate L.J. Mantilla-Meluk H. & Mantilla-Meluk E. (2018).** Cartilla: Plan de Conservación Murciélago Carilargo Polinizador Bosque Seco. Convenio: Fundación OMACHA & CENTRO DE ESTUDIOS DE ALTA MONTAÑA Universidad del Quindío, Colombia. 4 p.p.
- **Soriano, P. J., Sosa, M., & Rossell, O. (1991).** Hábitos alimentarios de *Glossophaga longirostris* (Chiroptera: Phyllostomidae) en una zona árida de los Andes venezolanos. Revista de Biología Tropical, 263-268.
- **Sosa, M. (1991).** Relaciones ecológicas entre el murciélago *Glossophaga longirostris* y las cactáceas columnares en el bolsón árido de Lagunillas, Mérida, Venezuela. Trabajo especial de grado. Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. Mérida, Venezuela.
- **Sosa, M., & Soriano, P.J. (1993).** Solapamiento de dieta entre *Leptonycteris curasoae* y *Glossophaga longirostris* (Mammalia: Chiroptera). Revista de Biología Tropical, 41: 529–532.
- **Sosa, M., & Soriano, P.J. (1996).** Resource availability, diet and reproduction in *Glossophaga longirostris* (Mammalia: Chiroptera) in an arid zone of the Venezuelan Andes. Journal of Tropical Ecology, 12:805-818.
- **Tirira, D. (2007).** Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador, 6, 576.
- **Webster, W. D., & Handley, C. O. (1986).** Systematics of Miller's Long-tongued Bat, *Glossophaga longirostris*: With Descriptions of Two New Subspecies. Texas Tech Press.
- **Webster, W.M.D., Handley, C.O., JR., & Soriano, P.J. (1998).** *Glossophaga longirostris*. Mammalian Species, 576: 1–5.
- **Wilson, D.E. (1997).** Bats in question: The Smithsonian Answer Book. The Smithsonian Institution Press, Washington D.C. 168 pp. Zar, H. 1996. Biostatistical Analysis. Prentice Hall, Nueva Jersey. 718 pp.





La movilidad  
es de todos

Mintransporte

