



PLAN DE CONSERVACIÓN DEL
MANATÍ ANTILLANO
(*Trichechus manatus*)
PARA LA JURISDICCIÓN DE
CORPORINOQUIA



Conservación de
toninas y manatíes



PLAN DE CONSERVACIÓN DEL
MANATÍ ANTILLANO
(*Trichechus manatus*)
PARA LA JURISDICCIÓN DE
CORPORINOQUIA



Conservación de
toninas y manatíes



El presente documento se realizó en el marco del contrato de consultoría No. 120.12.6-18.456 de 2018, Formulación del plan de conservación para el delfín de río o delfín rosado (*Inia geoffrensis*) en los departamentos de Casanare, Arauca y Vichada y diagnóstico del estado actual del manatí antillano (*Trichechus manatus*) en los ríos Orinoco, Meta y Vichada, jurisdicción de Corporinoquia.

El objeto de la presente publicación es convertirse en un insumo que fortalecerá las estrategias de manejo comunitario de esta especie amenazada y sus hábitats en la jurisdicción de Corporinoquia.

Cítese como: Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia - Corporinoquia y Unión Temporal Aquabiósfera Omacha. (2019). Plan de conservación del manatí antillano (*Trichechus manatus*) para la jurisdicción de Corporinoquia. Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia - Corporinoquia y la Unión Temporal Aquabiósfera y Fundación Omacha. Bogotá D.C., 92 p.

Está autorizada la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, previa información y reconocimiento de la obra a: Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia - Corporinoquia y la Unión Temporal Aquabiósfera y Fundación Omacha.

Fotografías: Fernando Trujillo, Isabel Gómez Camelo, Felipe Ballesteros, Santiago Cañón, Paula Torres, Federico Mosquera-Guerra, Jorge García, Mónica Páez, Iván Bernal-Neira; Fundación Omacha; Antonio Mignucci.

Cartografía: Nicole Franco León y Daniel José Morales Mejía, Fundación Omacha.

Ilustración: Valentina Nieto Fernández

Diseño y diagramación: Diseño, comunicaciones y prensa, Fundación Omacha.

Impresión
Unión Gráfica S.A.S.

ISBN digital: 978-958-52133-5-7



Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia - Corporinoquia
www.corporinoquia.gov.co

Martha Jhoven Plazas Roa
Directora general

Yeimi Milena Rojas García
Subdirectora de planeación ambiental

Carlos Alberto Sandoval Jerónimo
Director territorial de la subsede Arauca

Luis Manuel Azabache Luna
Director territorial de la subsede La Primavera

Gerhard Alejandro Pachón Bejarano
Coordinador del área de biodiversidad de la subdirección
de planeación ambiental

Daniela Landaeta Garzón
Profesional subdirección de planeación ambiental



Fundación Omacha
www.omacha.org

Fernando Trujillo
Director científico

Dalila Caicedo Herrera
Directora ejecutiva

Isabel Gómez Camelo
Bióloga

Felipe Ballesteros
Biólogo

Santiago Cañón
Biólogo marino

Federico Mosquera-Guerra
Biólogo

Camila Durán-Prieto
Bióloga

Kelly Yasira Valencia
Bióloga

Adrián Vásquez Ávila
Biólogo

Vivian Andrea Galvis Galindo
Trabajadora social



Aquabiósfera
www.aquabiosfera.com

John Ortiz Ruiz
Gerente

Claudia Sánchez Ramírez
Líder de proyectos

Alex Báez Polo
Administrador sede Santa Marta

Héctor Fabio Sáenz Betancourt
Líder salud, ambiente y calidad

Óscar David Solano Plazas
Líder de proyectos

Carolina Segura Quintero
Líder de sistemas de información





Tabla de contenido

Prólogo	6
Introducción	7
<hr/>	
<i>Capítulo I</i> Ámbito geográfico del plan de conservación	11
<i>Capítulo II</i> Generalidades del manatí antillano (<i>Trichechus manatus</i>)	21
<i>Capítulo III</i> Percepción y valoración local sobre el manatí antillano	41
<i>Capítulo IV</i> Amenazas para la conservación del manatí antillano y su hábitat	55
<i>Capítulo V</i> Plan de conservación para el manatí antillano (<i>Trichechus manatus</i>) en los departamentos de Casanare, Arauca y Vichada, jurisdicción de Corporinoquia	65
<hr/>	
Proyectos priorizados	84
Literatura citada	86

Prólogo

La Orinoquia ha sido reconocida como un área biodiversa en consecuencia a sus paisajes singulares y riqueza de especies, lo que a su vez ha planteado un desafío en cuanto a la gestión sostenible. Sin embargo, las distintas actividades socioeconómicas que se desarrollan en el territorio, han impactado negativamente los ecosistemas y la biodiversidad. Producto de la preocupación por esta situación, son múltiples los esfuerzos que actualmente llevan a cabo diferentes instituciones para comprender la biodiversidad presente y lograr medidas efectivas para su conservación.

El manatí antillano *Trichechus manatus manatus* ha sido afectado por el desarrollo insostenible hasta el punto de encontrarse en una categoría de amenaza. En este sentido, urge la necesidad de frenar la disminución de su población y la pérdida de su hábitat que han afectado el comportamiento reproductivo, migratorio y alimenticio por medio de un manejo efectivo. Como un aporte a esta necesidad, en el presente Plan de Conservación se realizó el diagnóstico y análisis del estado actual del conocimiento sobre esta especie, con el fin de orientar las acciones que contribuyan a la gestión adecuada para que las poblaciones silvestres de manatí se recuperen.

La comprensión de las circunstancias sociales, económicas y culturales que trascienden en impactos perjudiciales sobre el manatí y los hábitats que utiliza, fueron esenciales para construir líneas de acción que permitan la recuperación de la especie. Desde la visión de

preservar esa Orinoquia multiétnica, de gran fuente de recursos naturales y atrayente por su extraordinaria biodiversidad, la conservación del manatí es trascendental al ser una especie clave por su importancia cultural y ecológica. Los distintos planes de conservación de las especies amenazadas que se vienen desarrollando e implementando en la jurisdicción de CORPORINOQUIA, están marcando el comienzo para cumplir con ese desafío de lograr un territorio sostenible.

Confiamos que este instrumento de gestión siembre la ilusión de conservar esta especie emblemática de la región. Se hace una invitación para que cada lector sea parte de ese colectivo creciente que con fuerza en muchas partes del mundo y de la región se esfuerzan por construir una relación armoniosa con el entorno natural.

Ing. Martha Jhoven Plazas Roa

Directora General

Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia -
Corporinoquia-

Introducción

La presencia del manatí antillano en la Orinoquia colombiana, además de incrementar el valor ecológico y estético que ya es reconocida para esta región, también puede aportar a la economía local aprovechando los beneficios que pueda traer su conservación, al ser incluido en los listados de fauna y que se pueden observar en la creciente actividad de ecoturismo. El gran tamaño que puede alcanzar la especie, su carácter inofensivo, los mitos y creencias culturales sobre esta y esa forma sigilosa de remontar los ríos de la zona en busca de alimento, le otorgan las características singulares para ser un atractivo turístico potencial.

No obstante, a lo largo de la cuenca del Orinoco, el manatí antillano es objeto de diversas amenazas producto de las actividades humanas y del calentamiento climático, las cuales originan muerte de individuos afectando el estado de las poblaciones. En este sentido, las situaciones más preocupantes que enfrenta la especie en la región son las capturas incidentales en las redes de pesca y la sedimentación de los cuerpos de agua. Igualmente, el nivel de conocimiento actual que se tiene sobre la especie en la región es insuficiente para realizar una gestión efectiva de este sirénido, el cual, adicionalmente está catalogado nacionalmente en la categoría En Peligro (EN) ya que enfrentan un riesgo de extinción en estado silvestre.

Consciente de la situación de amenaza que enfrenta el manatí antillano a nivel nacional, de los vacíos de información existentes a nivel regional y del deterioro de los hábitats en los que este ocurre, la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia - Corporinoquia priorizó la elaboración del plan de conservación de la especie, el cual se realizó a través de la Unión Temporal Aquabiósfera y Fundación Omacha.

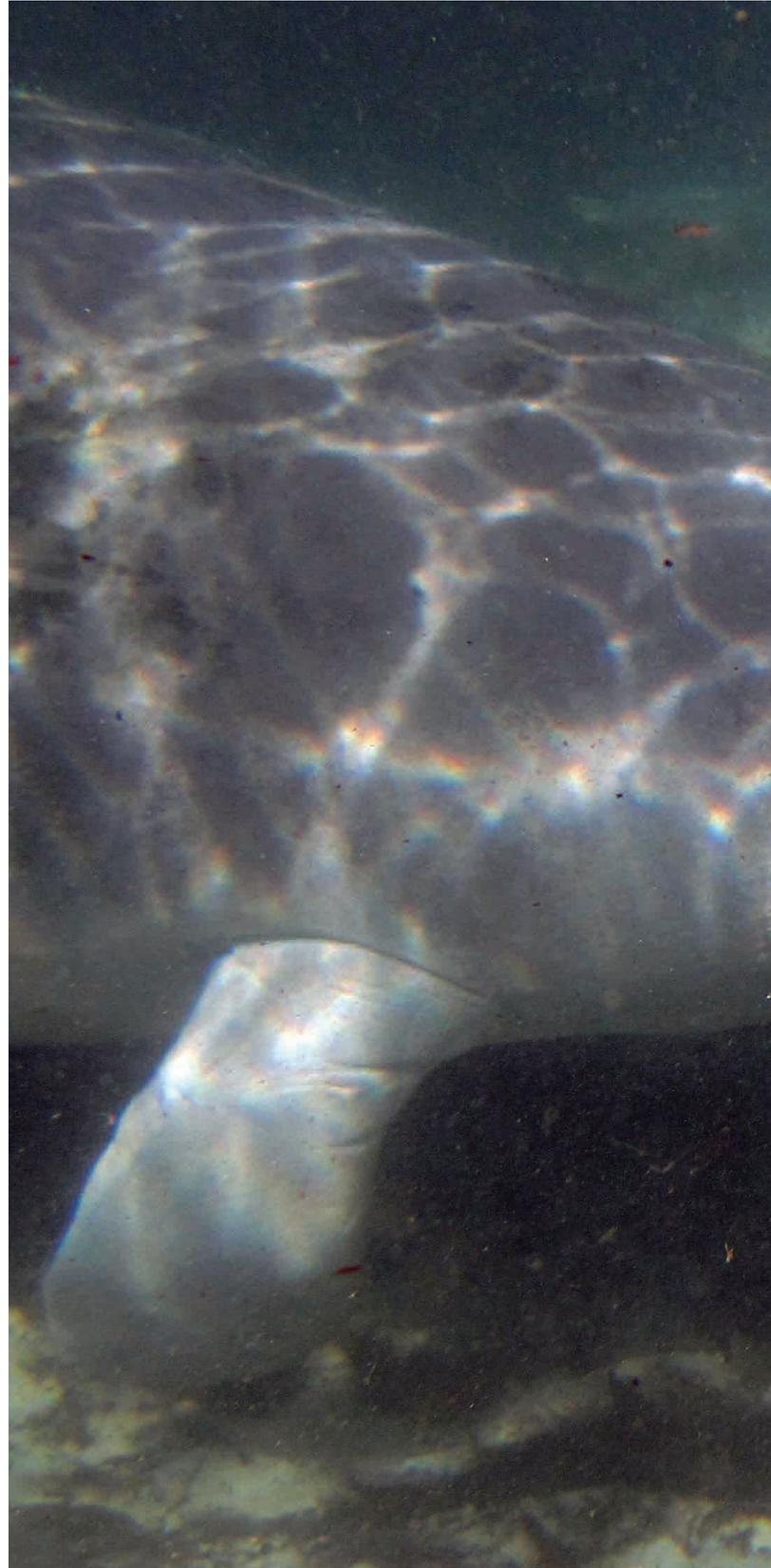
El éxito de las acciones de manejo para la conservación de este mamífero acuático inició con el compromiso, responsabilidad y esfuerzo interinstitucional desde el cual se desarrolló el presente documento. La meta es que, bajo esta misma visión, se vayan implementando las

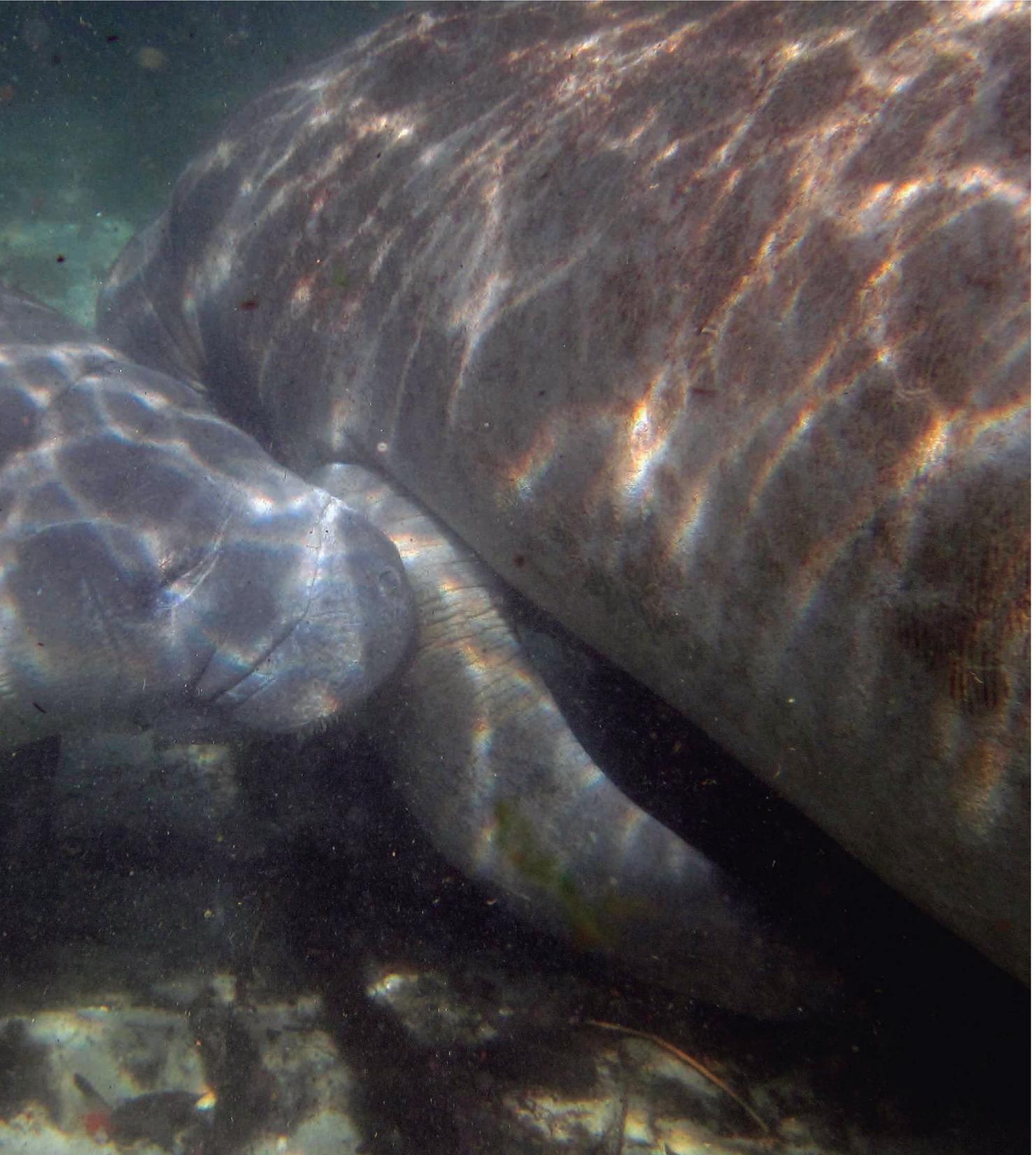
acciones de conservación que se traduzcan en cambios positivos para el estado de la especie en la jurisdicción de Corporinoquia.

El diagnóstico efectuado sobre las amenazas, distribución, uso de hábitat, incidencia de los efectos del calentamiento climático y la percepción de las comunidades, se realizó, con base en el monitoreo biológico, tres talleres comunitarios y 133 encuestas con actores locales de los departamentos de Arauca, Casanare y Vichada. El arduo trabajo realizado cubrió los ríos Arauca, Cravo Norte, Casanare, Meta, Bitá, Vichada, Orinoco, además de otros tributarios de estos, lo cual permitió expandir la distribución que se conocía de la especie.

De esta forma, la formulación del plan de conservación del manatí (*Trichechus manatus*) incorporó el conocimiento de las comunidades locales, del equipo científico y de la Corporación, lo cual permitió integrar las visiones de los diferentes actores locales en las acciones establecidas para cada línea estratégica y su nivel de prioridad.

Este plan es un instrumento de manejo trascendental para la conservación de la especie en la región, el cual se plantea con una visión de 10 años, y se espera oriente la gestión tanto gubernamental en el orden nacional, departamental y regional como de la comunidad, equipo científico y académico para garantizar la permanencia a perpetuidad de la especie y el manejo sostenible de su hábitat.







Caño La Hermosa, Paz de Ariporo, Casanare.

Capítulo I

Ámbito geográfico del plan de conservación

Este plan se desarrolla en el área de jurisdicción de Corporinoquia en los departamentos de Arauca, Casanare y Vichada; principalmente en los ríos, caños, esteros, lagunas, y otras zonas inundables en las que hay presencia potencial del manatí (Figura 1).

Ubicación geográfica

Estos tres departamentos se encuentran ubicados en el costado oriental del país, en la región de la Orinoquia colombiana o Llanos Orientales; la cual presenta una topografía principalmente plana con alturas entre los 100 y 250 m (IGAC, 1992), y suman un área aproximada de 169,255 km², que representa el 14,82% del territorio nacional

Arauca limita al Norte y Este con Venezuela, al Sur con Casanare y Vichada, y al Oeste con Boyacá; Casanare limita al Norte y Este con Arauca, al Sur con Meta y Vichada y en el Oeste con Boyacá, y Vichada limita al Norte con Casanare, Arauca y Venezuela, al Este con Venezuela, al Sur con Guainía y Guaviare, y al Oeste con el Meta.

Hidrología

El recurso hídrico en la región está compuesto por las corrientes que hacen parte de la cuenca del río Orinoco, conformadas por las zonas hidrográficas de los ríos Meta, Casanare, Arauca, Vichada, Inírida, Tomo, Guaviare, Apure y Orinoco directos, y estas a su vez agrupan sus respectivas subzonas hidrográficas (IDEAM, 2013). Las corrientes de esta cuenca nacen en la cordillera Oriental, en los departamentos de Boyacá, Meta y Cundinamarca, y van captando agua y sedimentos de los tributarios de diferente orden tales como nacimientos de agua, caños, quebradas, humedales y ríos, mientras transcurren a través de los Llanos Orientales, para llegar a las corrientes de mayor caudal como las de los ríos Meta, Arauca, Vichada, entre otros. El régimen hidrológico en toda el área es de tipo monomodal, con caudales máximos entre junio y agosto,

mientras que los mínimos se dan entre enero y marzo (IDEAM, 2015). De acuerdo a su posición geográfica, esta área hidrográfica pertenece a las provincias hidrogeológicas pericratónicas, las cuales abarcan los valles aluviales, terrazas de grandes ríos y acuíferos de la Orinoquia y Amazonia colombiana, y constituyen el sistema acuífero transfronterizo del Amazonas (IDEAM, 2013). Es de resaltar que el 35% de la cuenca del río Orinoco se encuentra en territorio de Colombia, abarcando el 19.3% del territorio continental del país (Andrade et al., 2009).

Para la zona hidrográfica del río Meta, se destacan por su mayor riqueza hídrica en función del caudal disponible a captar, las subzonas hidrográficas del río Casanare, Cravo Norte, Cusiana, Pauto, Túa y Caño Guanapalo. Bajo este mismo criterio en el área hidrográfica del río Arauca se resalta la subzona hidrográfica río Cobugón - río Cobaría, mientras que para las otras zonas hidrográficas que hacen parte del área hidrográfica del Orinoco se destacan las subzonas alto río Tomo, bajo Guaviare, río Tuparro, alto Vichada y río Bitá

(Corporinoquia, 2016). Incluso, la mayoría de estas áreas o sectores han sido nominadas para el establecimiento o ampliación de reservas para la generación de prioridades de conservación de paisajes y biodiversidad, por sus características ambientales (Lasso et al., 2011).

En relación con la importancia de los ecosistemas acuáticos de la región se debe tener en cuenta que en las extensas sabanas inundables de los departamentos de Arauca, Casanare y Vichada en jurisdicción de Corporinoquia, se encuentran la mayoría de humedales (morichales, esteros, madre viejas, entre otros) de Colombia. Estos poseen distintas características ecológicas, por lo que juegan un papel importante en el ciclo hidrológico de toda la región, y contribuyen en el mantenimiento de la salud ecosistémica de las cuencas hidrográficas, mediante la absorción de contaminantes, retención de sedimentos, recarga de acuíferos y provisión de hábitats (Plan de acción 2016-2019 de Corporinoquia). Los humedales de la región se encuentran en áreas en donde son vulnerables a la presión por



Río Arauca, Arauca, Colombia.



Río Orinoco, Colombia.

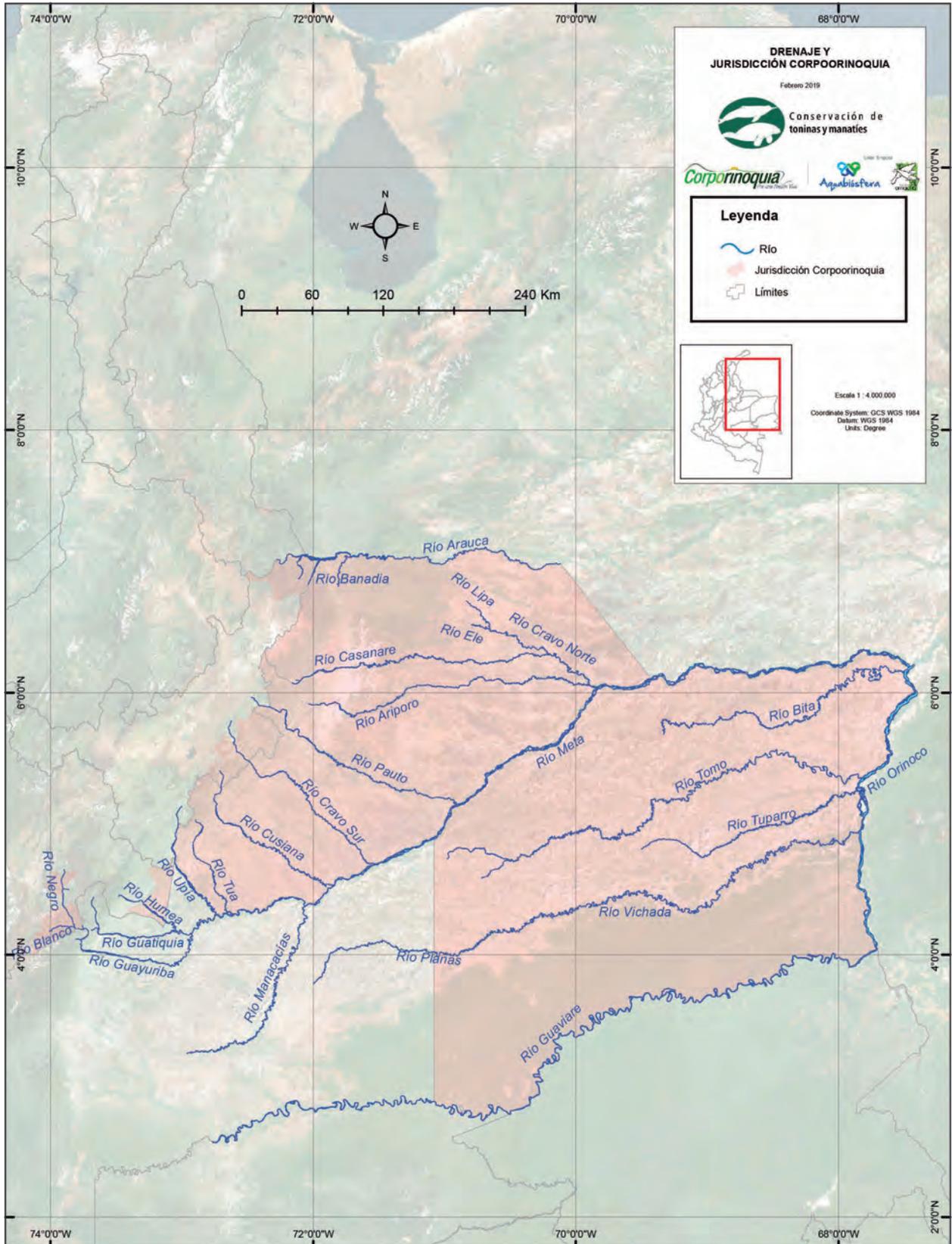


Figura 1. Mapa de la jurisdicción de Corporinoquia.

procesos productivos como la explotación de hidrocarburos, minería, agricultura y ganadería (Armenteras-Pascual *et al.*, 2011, Bustamante *et al.*, 2013).

Clima

Debido a que Colombia se localiza en la franja ecuatorial, las distintas regiones del país están bajo la influencia de la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT), factor determinante en la distribución espacio-temporal de las precipitaciones, nubosidad y otras variables climatológicas (Guzmán *et al.*, 2014). Otro factor que influye en el comportamiento climático local o regional es la orografía (Dominguez, 1998). En la Orinoquia se presentan lluvias de 2.000 a 2.500 mm anuales en la parte central, con un comportamiento monomodal que cuenta con un periodo de lluvias entre abril y octubre, un periodo sequía entre diciembre y febrero, y los meses de transición entre la temporada seca y la lluviosa, que corresponden a marzo y noviembre. No obstante, en el extremo norte de Arauca se registra un comportamiento diferente, con lluvias menores a 1.500 mm, a diferencia del piedemonte donde pueden observarse registros superiores a los 3.000 mm. Por ser una región tan extensa, hay zonas donde la época seca es bastante fuerte, mientras que en otras, en los meses de enero y febrero se pueden presentar lluvias en medio del periodo seco.

Debido a la homogeneidad del relieve conformado por sabanas cubiertas de pastos y bosques de galería en la región de la Orinoquia, los valores medios de temperatura oscilan entre 24 y 28 °C. El piedemonte muestra una mayor variedad y complejidad con valores oscilando dentro de los 18 y 20 °C debido a las condiciones fisiográficas (Dominguez, 1998).

Aspectos bióticos y abióticos

Desde el borde Este de la cordillera Oriental en los departamentos de Arauca y Casanare, hasta el límite con Venezuela en

Arauca y Vichada, el territorio jurisdicción de Corporinoquia, corresponde a una extensa zona predominantemente plana, conformada por las llanuras del río Meta, otros afluentes del río Orinoco y antiguas altillanuras. La Orinoquia corresponde al bioma de sabana y a los sistemas ecológicos de las montañas tropicales húmedas, por lo que alberga un mosaico con 156 tipos de ecosistemas de los cuales 92 corresponden a ecosistemas naturales (Andrade *et al.*, 2009). Esta región agrupa una diversidad de ecosistemas, recursos hídricos y paisajes singulares, que son importantes tanto a nivel regional como nacional, ya que albergan una gran proporción de la riqueza biológica de la nación. Los ecosistemas abarcados dentro del plan de acción incluyen sabanas del Escudo Guyanes, llanuras inundables y la altillanura, con las características y dinámicas específicas de cada uno, que contribuyen al bienestar humano pues brindan múltiples servicios ecosistémicos de aprovisionamiento (i.e. pesca y ganadería), regulación (i.e. regulación del agua), culturales (i.e. ecoturismo) y de soporte (i.e. fotosíntesis), que son indispensables para sostener los modos de vida de las comunidades locales (MEA, 2003; MADS, 2012). En este sentido, la interdependencia entre clima, agua, ecosistemas y dinámica de las poblaciones humanas es evidente, por lo que la región es un sistema socio-ecológico donde los ecosistemas proveen bienes y servicios a las comunidades locales (Andrade *et al.*, 2009).

Las coberturas vegetales están determinadas principalmente por el relieve, la altitud, las características del suelo, la climatología, las interacciones biológicas y el uso del suelo (López-Sandoval *et al.*, 2015); en el ámbito geográfico del plan se encuentran bosques de galería, bosques transicionales o matas de monte, bosques inundables, bosques de la planicie amazónica, sabanas (abiertas y arboladas), morichales, rastrojos y cultivos. En general, la composición florística a nivel de familia en la zona es dominada por Poaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae y Leguminosae, debido a la presencia de estas familias en casi todas las formaciones vegetales del área (Parra-O, 2006; Romero-Duque *et al.*, 2018). Destacan igualmente por su importancia, las distintas especies de palmas que se dan en morichales, esteros y bosques, como el



Vista aérea de morichal, Vichada, Colombia.

moriche (*Mauritia flexuosa*), cumare (*Astrocaryum chambira*), yavarí (*Astrocaryum jauari*) y palma real (*Attalea regia*), las cuales proporcionan frutos y fibras (Estévez, 2008).

A pesar de su importancia ecológica y socioeconómica, el conocimiento sobre la diversidad florística a escala regional es aún escasa (Mora-Fernández et al. 2015). Sumado a esto, la transformación de los sistemas socioecológicos producto de la extracción de petróleo, agricultura, ganadería, deforestación, contaminación, introducción de especies, cambios en los usos del suelo e incremento de la población (Lasso et al., 2011; Romero-Duque et al., 2018), han llevado a la fragmentación de hábitats y pérdida en las coberturas vegetales, especialmente las boscosas (Corporinoquia, 2016), al punto de que algunos maderables de la región como el cedro rojo (*Cedrela odorata*) se encuentre en el listado nacional de especies silvestres amenazadas en la categoría En Peligro. De forma similar, el aprovechamiento y movilización de madera

ilegal proveniente de bosques naturales es una problemática en la región, la cual genera impactos en los diferentes ecosistemas naturales (Plan de acción 2016-2019 de Corporinoquia). En este sentido, las transformaciones en el territorio que se continúen dando de forma acumulativa, pueden comprometer en el futuro la viabilidad ecológica de la región (Lasso et al., 2011).

En cuanto a la fauna presente en los mismos hábitats en los que se encuentra el manatí antillano, se destacan otros mamíferos que también se encuentran en alguna categoría de amenaza o de importancia cultural como la danta (*Tapirus terrestris*), jaguar (*Panthera onca*), nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*), nutria neotropical (*Lontra longicaudis*), chigüiro (*Hydrochoerus hydrochaeris*) y delfín de río (*Inia geoffrensis*). Igualmente, se resaltan los reptiles amenazados, como el caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) y las tortugas terecay (*Podocnemis unifilis*), charapa (*Podocnemis expansa*) y morrocoy (*Chelonoidis carbonarius*). Adicionalmente, la cuenca del río

Orinoco es la de mayor diversidad íctica del país (Maldonado-Ocampo *et al.*, 2008; Álvarez-León *et al.*, 2013), de los cuales se destacan por su relevancia en las actividades de pesca (artesanal, deportiva u ornamental) y por estar en alguna categoría de amenaza a nivel nacional, el valentón (*Brachyplatystoma filamentosum*), bagre rayao (*Pseudoplatystoma metaense* y *Pseudoplatystoma orinocoense*), blanco pobre (*Brachyplatystoma vaillantii*) baboso (*Brachyplatystoma platynemum*) y arawana azul (*Osteoglossum ferreirai*). En las llanuras inundables de la región habitan 528 especies de aves de 343 géneros y 67 familias, de las que se pueden resaltar las aves acuáticas de la familia Anatidae, Ardeidae, Jacanidae, Pandionidae y Scolopacidae ya que suceden en ríos, caños y esteros (Acevedo-Charry *et al.*, 2014). Esto evidencia que los ecosistemas acuáticos donde hay presencia de manatí antillano son estratégicos para la conservación de especies de distintos grupos taxonómicos que tienen alto valor ecológico e importancia como recurso pesquero. No obstante, para el componente faunístico en la región se reporta un aprovechamiento ilegal de distintas especies de mamíferos, aves y herpetofauna (Corporinoquia, 2016).

En general, los suelos en la Orinoquia se consideran de baja fertilidad, en donde los que presentan condiciones favorables para la agricultura se encuentran ubicados en el piedemonte de la cordillera Oriental y en las zonas aluviales de los ríos de origen andino. Los niveles de fertilidad disminuyen en dirección oriental, con registros más bajos en las áreas de influencia del Escudo Guyanés. En los suelos de las sabanas inundables, por ser suelos que permanecen la mayor parte del tiempo encharcados, se favorece el desarrollo de suelos gleizados de colores grises manchados amarillosos y rojizos en los horizontes superficiales, producto de la escasa oxigenación que soportan durante la época seca (Correa *et al.*, 2005).

En el territorio, que se considera como jurisdicción de Corporinoquia, hay definidos y declarados distintos tipos de áreas protegidas como son parques nacionales naturales, distritos regionales de manejo integrado, parques regionales naturales, reservas forestales protectoras nacionales y reservas naturales de la

sociedad civil (Corporinoquia, 2016). Igualmente, la identificación de sitios prioritarios para la conservación in situ de la biodiversidad, como corredores para mantener la conectividad y áreas naturales protegidas públicas, se ha venido constituyendo en una de las herramientas fundamentales para el ordenamiento ambiental en el territorio de los llanos orientales (Lasso *et al.*, 2011).



Arawana azul (*Osteoglossum ferreirai*).



Caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*).



Delfín de río o tonina (*Inia geoffrensis*).



Aspectos socioculturales

La cuenca del río Orinoco en Colombia sobresale por su importancia histórica como medio de comunicación y de transporte nacional e internacional, y su diversidad cultural. El proceso histórico de ocupación y uso de sus recursos ha generado conflictos sociales y ambientales que a pesar de ser una de las regiones menos densamente pobladas del país, es una de las que cuenta con un mayor grado de transformación en las últimas décadas (Andrade *et al.*, 2009). El territorio, una vez dominado por grupos indígenas, se fue transformando después de la época de la colonización hispánica y la introducción de la ganadería, en la que el mestizaje dio como resultado la cultura llanera. Aunque muchos de los grupos indígenas de la región vienen de tradiciones nómadas, la mayoría se han vuelto sedentarios como consecuencia de la colonización y de la creación de los resguardos. Las dinámicas históricas, económicas, sociales, culturales y políticas han propiciado la confluencia de grupos poblacionales en este territorio, que

de cierta forma compiten por el uso de la tierra; estos grupos incluyen a los colonos, llaneros, campesinos, grupos indígenas, entre otros, que generan un tejido social fragmentado en la región (CONPES, 2014). La localización de la población indígena se ha modificado en las últimas décadas, como respuesta a los cambios en los patrones de asentamiento, la presión poblacional y la delimitación de los resguardos (Correa *et al.*, 2005), en donde el Vichada constituye el departamento con mayor proporción de indígenas frente a los demás de la región. En el ámbito geográfico del plan, se destacan las etnias Sikauni, Piapoco, Puinave, Piaroa, Guahibo y Kurripaco (Andrade *et al.*, 2009; CONPES, 2014).

Actualmente, en la región se dan múltiples actividades económicas en diferentes escalas de producción, como son las plantaciones forestales, acuícolas, agropecuarias, mineras y ecoturísticas. Se considera que gran parte del sistema económico de la Orinoquia corresponde al sector primario y secundario (caza, pesca y agricultura) y en proporción menor están las industrias de



Procesamiento de yuca brava, por parte de indígenas en Cumaribo, Vichada.



Jornada de vaquería a orillas del río Meta, entre el municipio de La Primavera (Vichada) y Puerto Gaitán (Meta). El transporte tradicional de ganado (que incluye cantos y cabalgatas) es una actividad que está desapareciendo, siendo reemplazada por el transporte vehicular.

transformación y servicios, por lo que la mayor parte de los sistemas productivos actuales de la región se basan en procesos sostenidos por los ecosistemas naturales y semi-naturales (Andrade et al., 2009). De igual manera, el potencial petrolero en el subsuelo de los llanos ha sido en las últimas décadas la base de la economía existiendo áreas de exploración y explotación, especialmente del departamento de Casanare, lo que ha generado un aumento en la población local (Correa et al., 2005). A pesar de ser actores claves en el desarrollo económico de la región, estos distintos sectores productivos son los que generan una mayor transformación del territorio

(Plan de acción 2016-2019 de Corporinoquia). Para el sector agrícola se destacan los cultivos de arroz y de palma, los cuales tienen mayor representación en área y que hacen mayor uso de los recursos naturales. En cuanto a las plantaciones forestales se presentan cultivos de acacia (*Acacia mangium*), pino (*Pinus caribaeae* y *P. ocarpa*), caucho (*Hevea brasiliensis*) y eucalipto (*Eucaliptus pellita* y *E. tereticornis*), las cuales se presentan especialmente en los departamentos de Casanare y Vichada. La vocación ganadera en la región ha hecho que la ganadería bovina se desarrolle en los 45 municipios que son jurisdicción de Corporinoquia, y por lo tanto es



un sector importante en el ámbito geográfico (Corporinoquia, 2016).

En la actualidad, en la región de la Orinoquia se encuentran centros urbanos localizados a lo largo de los ejes de transporte terrestre o fluvial que presentan diferencias en cuanto a su población, muchos de los cuales han surgido como resultado de bonanzas extractivas o del comercio de exportación (Correa *et al.*, 2005).

La mayor parte de la población se localiza en las cabeceras municipales, las capitales de cada departamento (Puerto Carreño, Yopal y Arauca)

en donde se concentra el mayor número de habitantes. La región es estratégica para el país en términos ambientales por su potencial en cuanto al recurso hídrico, biodiversidad, por la localización de ecosistemas prioritarios para la conservación y los servicios ecosistémicos. Además de esto, su carácter fronterizo y multiétnico, hacen de esta región un territorio altamente heterogéneo, con formaciones geográficas de montaña, piedemonte, sabanas inundables y zonas de transición hacia la Amazonia, que requieren de una visión integral del ordenamiento y desarrollo territorial (CONPES, 2014).



Capítulo II

Generalidades del manatí antillano (*Trichechus manatus*)

El manatí pertenece a la familia Trichechidae, la cual está compuesta por un solo género, *Trichechus*. Este género está compuesto por las tres especies de manatíes que existen en el mundo, el manatí del Caribe *T. manatus*, el manatí amazónico *T. inunguis* y el manatí de África *T. senegalensis* (Figura 2). A lo largo de su historia evolutiva, los manatíes han desarrollado un conjunto de adaptaciones únicas entre los mamíferos que les ha permitido ocupar un nicho único: el de los mayores herbívoros acuáticos vivos. Las diferentes especies de manatíes presentes en la actualidad sólo son un vestigio de lo que hace millones de años constituía una familia de mamíferos mucho más diversa y extensamente distribuida (Jiménez, 2000). La clasificación taxonómica del manatí *Trichechus manatus manatus* es la siguiente (Husar, 1977):

A continuación, se presentan las características generales del manatí antillano *Trichechus manatus* que habita la jurisdicción de Corporinoquia.

Taxonomía

Filo:	Cordata
Subfilo:	Vertebrata
Clase:	Mammalia
Orden:	Sirenia
Familia:	Trichechidae

Género y especie:

***Trichechus manatus* (Linnaeus 1758)**
Trichechus inunguis (Natterer 1883)
Trichechus senegalensis (Link 1795)

Actualmente, se reconocen dos subespecies del manatí del Caribe, distinguidas por las características del cráneo (Domning y Hayek 1986): el manatí antillano, *T. manatus manatus*, y el manatí de Florida, *T. manatus latirostris*. Sin embargo, a partir de estudios genéticos del ADN mitocondrial (ADMmt) se ha cuestionado la división del *T. manatus* en dos subespecies; García-Rodríguez *et al.* (1998) sugieren que la especie se compone de tres núcleos geográficos con tipos genéticos diferenciados: a) el de Florida y las Antillas b) el de Centroamérica y el norte de Suramérica y c) el de Suramérica atlántica. Por su parte, Vianna *et al.* (2006) menciona la existencia de dos barreras geográficas que separan las

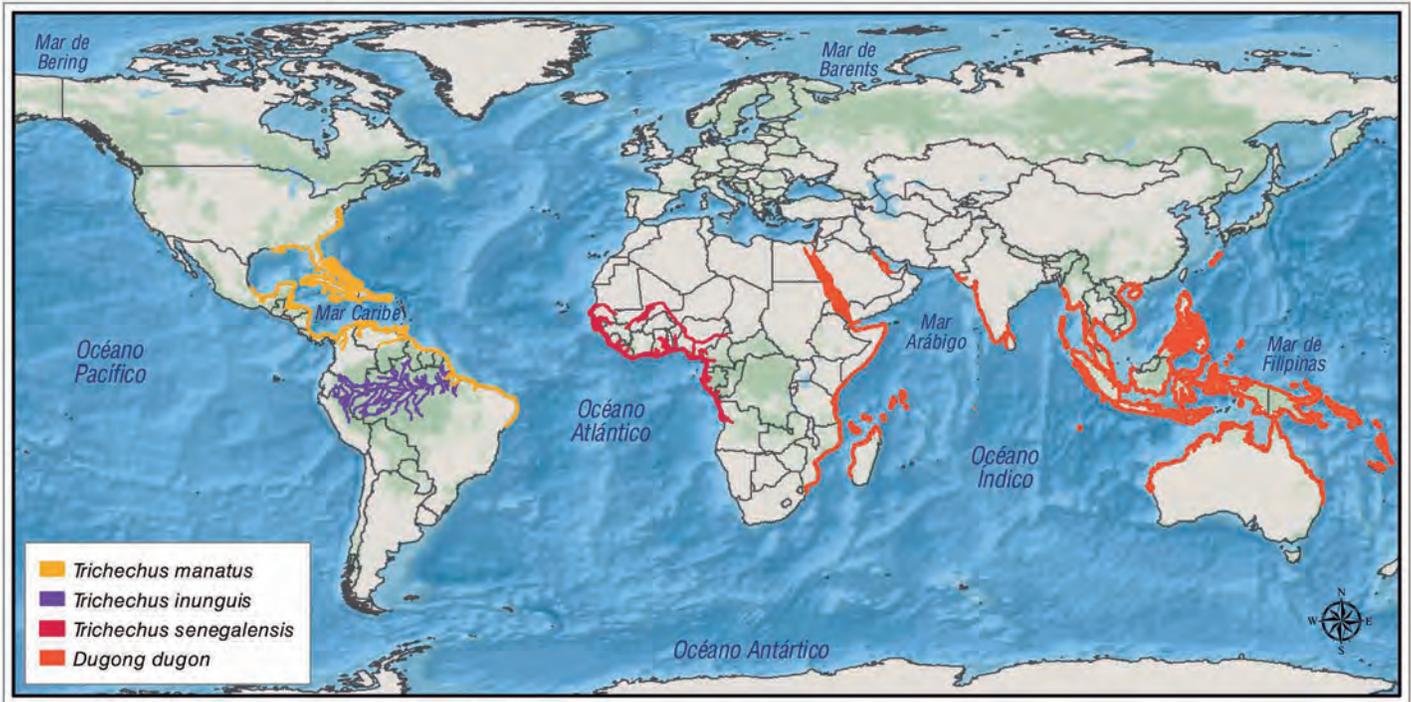


Figura 2. Distribución global de *Trichechus manatus*, *T. inunguis*, *T. senegalensis* y de *Dugong dugon*. Fuente: Unión Temporal Aquabiósfera y Fundación Omacha.

poblaciones; la primera aísla las Antillas Mayores de las poblaciones continentales, y la otra separa las poblaciones de la costa de Sur América de la que se presentan entre Guyana y Brasil. Hunter y col (2012), mediante marcadores microsatelitales, definieron que la población presente en Puerto Rico pertenece a *T. manatus manatus*.

La diversidad genética disminuye en los extremos de la distribución latitudinal del *T. manatus*, por lo que los manatíes de la Florida y los de Brasil tienen la diversidad de haplotipos más baja. La diversidad de haplotipos más alta se encuentra en Colombia y, en segundo lugar, en México. Asimismo, hay grandes diferencias genéticas entre las poblaciones de Sudamérica (Guyana, Venezuela y Brasil) y las de las Antillas Mayores (Puerto Rico y República Dominicana) (Deutsch et al. 2007).

Basado en la información genética y en las barreras geográficas, se establecieron seis subpoblaciones de *T. manatus manatus*. 1. Las Antillas Mayores (Puerto Rico, Jamaica, República Dominicana, Haití y Cuba), 2. Golfo de México (Costas

del Golfo de México), 3. Mesoamérica (costa Caribe de México, Belice, Guatemala, Honduras, Costa Rica y Panamá), 4. Costas de Colombia, 5. Orinoquia, costas de Venezuela y Antillas Menores y 6. Guyana, Surinam, Guyana Francesa y Costas de Brasil (Castelblanco-Martínez et al., 2012). El territorio del *T. manatus* se superpone con el del manatí amazónico *T. inunguis* cerca de la desembocadura del río Amazonas (Reeves et al. 1992). En este sentido, estudios han encontrado que los haplotipos de ADNmt (compartidos de algunos ejemplares sugieren que hay hibridación entre las dos especies (Vianna et al. 2006).

Historia evolutiva

Los sirénidos son un grupo antiguo de mamíferos que se originó probablemente en el Viejo Mundo hace unos 55 millones de años (Eoceno temprano). El miembro conocido más antiguo del grupo *Prorastomus sirenoides* tenía el tamaño de un



cerdo y conservaba las extremidades posteriores bien desarrolladas. Unos pocos millones de años después, en el Eoceno medio, los sirénidos ya estaban representados por varios géneros y probablemente habían alcanzado la entonces aislada Sudamérica. A finales del Eoceno, se origina en la cuenca del Mediterráneo la familia más exitosa y diversificada de los sirénidos: los dugóngidos. Durante el Oligoceno y el Mioceno, se da una gran radiación adaptativa dentro de esa familia, cuyos miembros se extienden por las aguas tropicales del mundo alimentándose principalmente de pastos marinos (Domning et al. 1997).

Los primeros sirénidos con aspecto de manatíes (Trichéchidos) aparecen en Sudamérica en el Mioceno hace unos 15 millones de años. El fósil mejor conocido de este grupo es *Potamosiren*, cuya apariencia se asemejaba a la de los modernos manatíes, aunque carecía de los múltiples molares presentes en estos. Parece ser que este tipo de dentición casi única en los mamíferos surge como respuesta a un cambio en la dieta de los Trichéchidos, cuando estos abandonan su dieta de pastos marinos para alimentarse principalmente de vegetales altamente abrasivos como las gramíneas. Las gramíneas experimentaron una gran proliferación a finales del Mioceno posiblemente gracias al levantamiento de los Andes, lo que aumentó la carga de sedimentos de los ríos y favoreció el crecimiento de estas plantas en las orillas de los mismos (Domning, 1982).

A principios del Plioceno (hace unos cinco millones de años) la cuenca del Amazonas se quedó aislada de los océanos con una población de manatíes en esta. Esta población dio lugar al manatí amazónico, mientras que, en el Atlántico americano quedaban los antecesores de *T. manatus* y del *T. senegalensis* (manatí africano). Se piensa que esta última especie se originó a partir de algunos individuos americanos que llegaron hasta las costas atlánticas africanas. Los manatíes que quedaron en la cuenca del Caribe pudieron haber competido con los dugóngidos que habitaban la región y haber contribuido a su extinción. En cualquier caso, ambos eventos, la colonización del Caribe por manatíes y la desaparición de los dugongos, sucedieron más o menos de manera

simultánea. Una vez establecidos en la cuenca del Caribe, los manatíes que habitaban las Antillas pudieron colonizar el sur de Estados Unidos en sucesivos periodos cálidos entre las glaciaciones del Pleistoceno (Domning et al. 1997; Domning, 1982).

Morfología

El manatí tiene un cuerpo fusiforme, no presenta ningún pliegue que evidencie un cuello (Reeves et al. 1992, Reynolds y Odell 1991). Su piel es gruesa, rugosa y, en general, de color gris o marrón, aunque el color varía según la edad (los recién nacidos son más oscuros) y la cantidad y el tipo de epífitos que cubran la superficie del cuerpo. Los ojos son pequeños y no tiene orejas. Su hocico es ligeramente achatado, y está recubierto por vellosidades delgadas y gruesas que se esparcen por sus grandes y flexibles labios superiores, los cuales poseen un movimiento independiente (Brook & Sartucci, 1989). Utiliza los labios y los miembros delanteros para manipular los alimentos (Figura 3; Odell 1982; Marshall et al. 1998 a, b, 2000; Reep et al. 1998).

Los manatíes carecen de incisivos y caninos, siendo reemplazados por una almohadilla gruesa rugosa que le permite romper en pequeñas piezas los vegetales. Poseen de doce a dieciséis pares de molares ubicados en la mandíbula superior como en la inferior. Las piezas desgastadas son reemplazadas por una nueva, la cual nace en la parte posterior de la mandíbula y empuja las otras hacia adelante, permitiendo de esta manera el reemplazo. Esta característica de reemplazo horizontal es una adaptación evolutiva permanente como respuesta al efecto abrasivo que tienen las plantas acuáticas con altos contenidos de sílice sobre los molares.

En consecuencia, es imposible usar la dentadura del manatí para determinar la edad por el desgaste molar, como se hace en la mayoría de las especies de mamíferos (Reynolds & Odell, 1991); para este fin son utilizados cortes histológicos de los huesos perióicos (Marmontel, 1993). Las

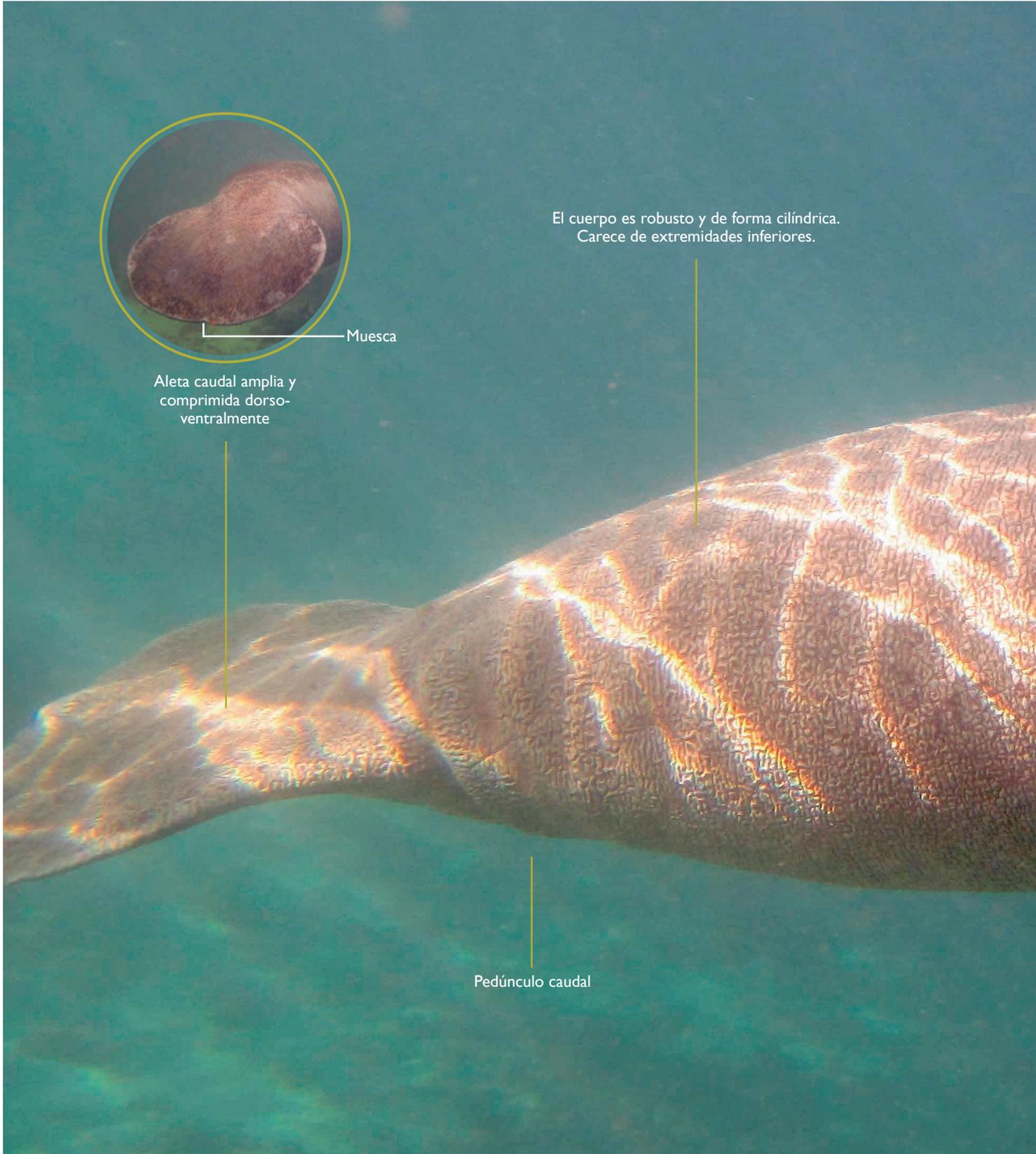
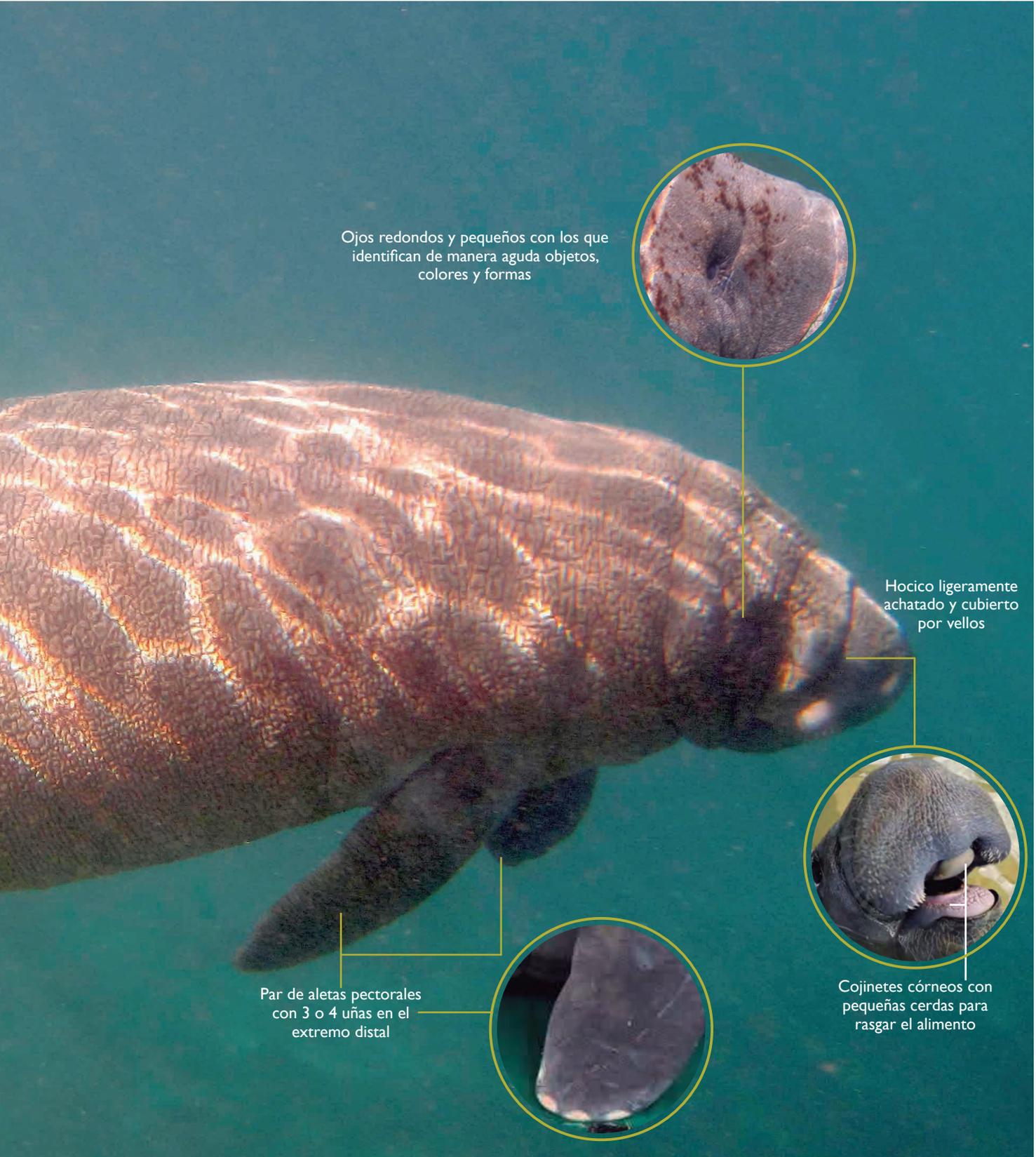


Figura 3. Aspectos morfológicos de *Trichechus manatus*.



Ojos redondos y pequeños con los que identifican de manera aguda objetos, colores y formas



Hocico ligeramente achatado y cubierto por vellos



Par de aletas pectorales con 3 o 4 uñas en el extremo distal



Cojinetes córneos con pequeñas cerdas para rasgar el alimento

crías nacen con premolares y molares, y aunque se encuentren en la etapa de lactancia, semanas después empiezan a comer plantas, iniciando el proceso de desplazamiento horizontal hacia adelante de los molares producto del efecto de la estimulación mecánica provocada al masticar (Brook & Sartucci, 1989).

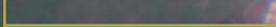
Las fosas nasales del manatí, llamadas nares, se localizan en la parte alta anterior del hocico, son cerradas herméticamente por válvulas cuando el animal se sumerge. Poseen papilas gustativas en la parte ventral de su lengua y cornetes nasales reducidos donde se presume se localiza el tejido olfatorio. Se ha estudiado su indiscutible capacidad de oler y degustar, y es posible que use estos sentidos para reconocer otros individuos y detectar cuando una hembra está en celo (Reynolds & Odell, 1991).

Al nacer las crías miden aproximadamente de 80 a 130 cm y pesan entre 27 a 40 kg (Gumilla, 1745; Mondolfi, 1974; Zarate, 1993); en Colombia se tienen registros de 90 cm y un peso de 15 a 17 kg (Millán, 1995; 1996; 1999).

El manatí posee seis vértebras cervicales, carece de extremidades posteriores, siendo reemplazadas por una aleta caudal aplanada horizontalmente con bordes redondeados, semejante a un remo. Los miembros anteriores consisten en un par de aletas pectorales, las cuales en el manatí antillano poseen tres o cuatro uñas en su extremo distal (Reynolds & Odell, 1991). Su cabeza relativamente pequeña comparada con el resto del cuerpo, presenta dos ojos pequeños, localizados lateralmente en el rostro, cubiertos por una membrana aplanada; a pesar de su tamaño, están paradójicamente bien desarrollados (Brook & Sartucci, 1989), por lo que pueden divisar objetos a varias decenas de metros (Reynolds y Odell 1991).

Las pupilas son ovaladas horizontalmente y el iris es de color café oscuro (Ronald *et al.*, 1878). La retina tiene conos y bastones, lo que sugiere que pueden ver en plena luz y en penumbra. Los manatíes carecen de un oído externo y la apertura del oído es muy pequeña. Sin embargo, parecen tener un excelente sentido del oído y estudios anatómicos sugieren que están adaptados a oír

Fosas nasales, o nares, cerradas herméticamente durante la inmersión.





los infrasonidos, tal y como sucede con sus lejanos parientes los elefantes. Los infrasonidos pueden viajar grandes distancias a través del agua y esto facilitaría la comunicación entre individuos y la localización de hembras en celo por parte de los machos (Reynolds y Odell 1991).

El tacto, parece ser uno de los sentidos de mayor importancia para los manatíes, observado básicamente en el estrecho lazo de contacto corporal que mantienen las hembras y sus crías. De igual forma, se ha observado este contacto con otros individuos e incluso con objetos inanimados. Al parecer, los pelos finos (de 3 a 5 cm de largo) que se encuentran recubriendo su cuerpo, pueden ser empleados para detectar la proximidad de otros individuos por los movimientos del agua que los hace vibrar (Reynolds & Odell, 1991). Hartman (1971) comentó no haber observado un manatí

acercarse por el olor del alimento, lo que sugiere que la presencia de receptores sensoriales en la lengua (papila foliata), como órganos del tacto, permiten una cuidadosa selección del alimento.

Los sirenios no tienen cuerdas vocales y cualquier sonido es emitido como resultado de la vibración de los cartílagos laríngeos (Dexler & Freud, 1906). Estudios realizados sobre los sonidos emitidos por estos animales determinaron que a una distancia de 3-4 m son de 10 a 12 dB, con una duración de 0.15-0.50 segundos y se componían de 2 o más frecuencias, resultando en sonidos no armoniosos. Los sonidos fundamentales fueron de 2.5-5 KHz, pero pueden ser tan bajos como 600 Hz (Ronald *et al.*, 1978). Es importante anotar que a través de observaciones de campo se ha podido detectar que las vocalizaciones pueden ser la clave en la proximidad de la hembra y su cría (Brook & Sartucci, 1989; Sousa-Lima, 2002).



Fisiología

La tasa metabólica de los manatíes es baja, característica que los hace susceptibles a las bajas temperaturas y a su vez constituye una estrategia adaptativa en respuesta a su gran tamaño, una dieta de baja calidad y la estabilidad de la temperatura de las aguas tropicales (Irvine, 1983; Brook & Sartucci, 1989). El bajo metabolismo, el pobre aislamiento térmico y la alta conducción corporal de temperatura, son características que hacen que la capacidad de los manatíes de enfrentar condiciones ambientales por debajo de los 20°C sea baja (Miculka y Worthy, 1995; Worthy, Miculka y Samuel, 1999).

Según Irvine (1983), la tasa metabólica del manatí de la Florida *T. manatus latirostris* es de 15 - 22%, mientras que, la del manatí del Amazonas *T. inunguis* es cerca al 36%. En consecuencia, el manatí puede soportar un ayuno prolongado de hasta siete meses, subsistiendo de la grasa acumulada y gastando energía a tasas metabólicas bajas en la estación seca si se encuentra en buen estado de salud, debido a su capacidad de acumular gran cantidad de grasa bajo su piel en la época de lluvias cuando hay abundancia de alimento (gramíneas y macrófitas) (O'Shea, 1994). Lo anterior explica el por qué los manatíes son animales de movimientos lentos y pausados (Colmenero & Zavala, 1985).

Los manatíes pueden desplazarse entre ambientes marinos y dulceacuícolas, lo que los hace una especie particular comparada con los otros mamíferos acuáticos (Reynolds & Odell, 1991). Los sirénidos poseen estructuras renales que indican la capacidad de conservar agua a través de la concentración de la orina, esto les permite habitar ambientes marinos; adicionalmente, poseen mecanismos endocrinos para mantener el balance de Na^+ y evitar la deshidratación. Los manatíes que habitan en el mar, obtienen el agua por medio del alimento que consumen (Ortiz & Worthy, 1994).

El manatí está adaptado fisiológicamente para contener su respiración por un tiempo relativamente alto con la finalidad de comer eficientemente bajo el agua. Mientras descansa,





un manatí adulto puede permanecer sumergido por un período hasta de 20 minutos en promedio. En condiciones normales, respira cada 4 a 5 minutos; posee un alto porcentaje de reemplazo del aire inhalado en cada respiración, del 50% al 90% (FDNR, 1991; Reynolds & Odell, 1991).

Los pulmones son aplanados y llegan a medir un metro, están colocados dorsalmente a la cavidad visceral y tienen la característica única de que cada pulmón está situado en una cavidad propia o hemidiafragma. Esto permite que un pulmón pueda tener infecciones mientras que el otro está completamente sano. La forma y la posición de los pulmones facilitan el mantenimiento de posición horizontal, al mismo tiempo que con cambios en su volumen pueden regular la profundidad a la que el animal se encuentra, al actuar como boyas internas. Los huesos de los manatíes son muy densos y generalmente carecen de médula ósea, lo que les ayuda a mantenerse sumergidos sin esfuerzo haciendo de “lastre” frente a la gran cantidad de gases producida por su dieta herbívora. (Reynolds & Odell, 1991).

La fisiología respiratoria se relaciona directamente con la fisiología cardiovascular. En actividades de descanso, se registra una frecuencia cardiaca de 50 a 60 latidos por minuto disminuyendo a 30 latidos por minuto en los buceos prolongados. Estudios hechos por Sholoander & Irving (1941), señalan que, bajo condiciones de estrés, los manatíes pueden disminuir su frecuencia cardiaca a fin de evitar emerger con frecuencia (Brook & Sartucci, 1989).

El manatí posee un sistema digestivo monogástrico, adaptado para procesar grandes cantidades de alimento con un alto contenido de fibra y bajo contenido proteico. El esófago es estrecho y muscular; el estómago es una cavidad relativamente pequeña, definida en dos regiones, una anterior cardial y una posterior pilórica (Reynolds & Odell, 1991). En la curvatura mayor del estómago se encuentra la glándula cardíaca, encargada de la producción de moco, pepsina y ácido clorhídrico que impregna el alimento y protege la superficie de la mucosa del tracto intestinal, de la abrasión producida por la sílice contenida en las plantas que constituyen su dieta (Reynolds & Odell, 1991).



Registro indirecto de heces de manatí, finca El Control, río Meta, Arauca.

El manatí posee un intestino largo, típico de un animal herbívoro, que puede medir cerca de 40 m de longitud. En este intestino voluminoso se lleva a cabo la reabsorción de agua, transformación de la materia orgánica, digestión de nitrógeno y grasa cruda. La digestión de la celulosa ocurre principalmente en el ciego y en la porción anterior del colon, similar a los herbívoros no rumiantes terrestres como el caballo (Burn, 1986). La digestión se caracteriza por una eficiente fermentación bacteriana en la producción de ácidos grasos volátiles y gas metano en el proceso (Burn & Odell, 1987).

Los manatíes presentan una eficiencia digestiva entre el 45 al 80%, la cual se considera elevada (Lomolino & Ewel, 1984). Los coeficientes de digestibilidad para la materia orgánica, nitrógeno y grasa cruda son 71%, 61% y 77%, respectivamente

(Burn, 1986). Tienen el coeficiente de digestibilidad más alto para la celulosa (80%) entre los mamíferos herbívoros, resultado de la extrema lentitud en la tasa de pasaje por el tracto gastrointestinal. Además, parece que las hierbas acuáticas son más digestibles que los forrajes terrestres y posiblemente está relacionado con el bajo contenido de lignina (Burn, 1986).

Los manatíes en la Florida (*T. m. latirostris*) pueden consumir aproximadamente del 8 al 15% de su peso corporal en plantas acuáticas cada día (Brook & Sartucci, 1989). Se ha estimado que un animal adulto puede consumir el 7.1% de su peso corporal y una cría, menor de 175 cm de longitud, el 15% (Etheridge *et al.*, 1985). El manatí amazónico consume entre 9 a 15 kilos de vegetación por día (Reynolds & Odell, 1991).



Biología reproductiva

Las hembras y los machos son muy similares en tamaño y aspecto (Reeves *et al.*, 1992), aunque estos últimos pueden ser levemente más robustos. El único dimorfismo sexual es la ubicación de la abertura urogenital. En las hembras la abertura se encuentra delante del ano, mientras que, en los machos se encuentra detrás del ombligo (Moore, 1951) (Figura 4).

La longevidad de los manatíes es superior a los 55 años; la edad se ha documentado seccionando los huesos del oído de los manatíes, ya que estos desarrollan grupos de capas de crecimiento a lo largo de su vida (Marmontel 1993, Bolen 1997). En general, llegan a la madurez sexual entre los tres y los cinco años de edad, cuando su cuerpo tiene aproximadamente 2.7 m de largo (Boyd *et al.*, 1999; Glaser y Reynolds, 2003). Cuando los machos alcanzan estas dimensiones, sus testículos aumentan de tamaño (Hartman 1979, Hernández *et al.* 1995, Reynolds *et al.* 2004)

El apareamiento puede ocurrir en la superficie o debajo del agua y no hay una postura determinada que asuman durante la cópula. Algunos se aparean horizontalmente en la columna de agua y otros prefieren verticalmente. Generalmente, el macho se coloca debajo de la hembra y nada boca arriba hacia ella (Reynolds & Odell, 1991). Al parecer la actividad sexual puede ocurrir en cualquier época del año. Sin embargo, los grupos de manatíes exhibiendo el comportamiento de apareamiento son observados más frecuentemente en primavera y los nacimientos ocurren rara vez en invierno en la subespecie de Florida (*T. m. latirostris*) (Rathbun *et al.*, 1995). Colmenero *et al.*, (1988) indica que la mayoría de los nacimientos de manatí antillano ocurren en la época lluviosa entre septiembre y en marzo/abril. Best (1982), encontró que la mayoría de los nacimientos para la especie *Trichechus inunguis* ocurren en febrero, marzo, abril y mayo, (aunque pueden suceder en diciembre, enero, junio o julio), cuando los niveles de agua han subido y la disponibilidad de alimento aumenta.

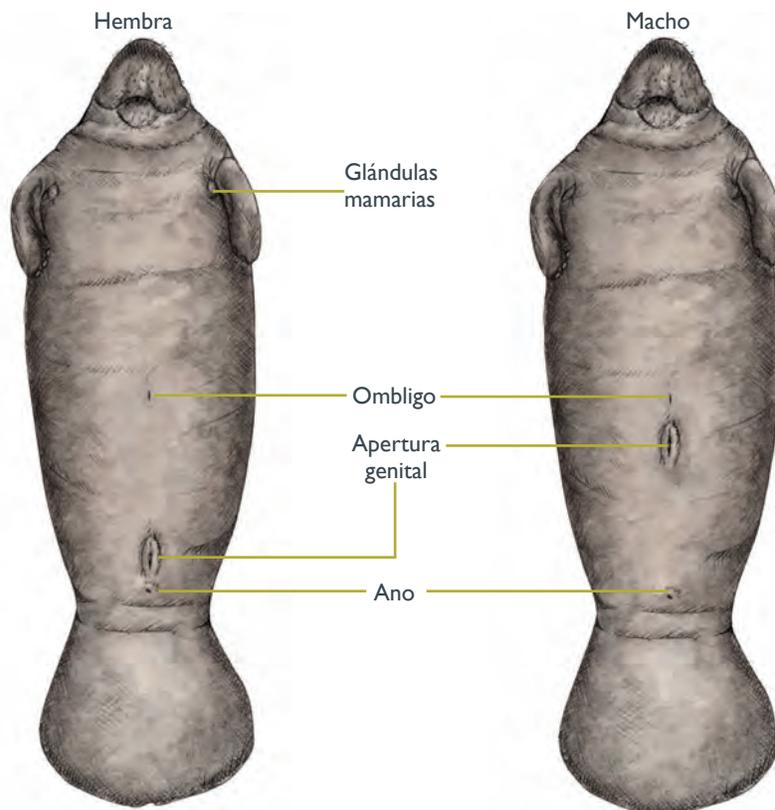


Figura 4. Dimorfismo sexual entre hembra y macho de la especie *Trichechus manatus*.



Hembra de manatí amamantando a una cría.

Para el Caribe colombiano, en dos ocasiones (2015 y 2018) se ha registrado el nacimiento de crías en el mes de octubre, coincidiendo con el final de la temporada de lluvias (Caicedo-Herrera, com. per. 2019). La conectividad entre los sistemas de humedales costeros entre los ríos Magdalena y Sinú es importante para la migración estacional de los manatíes, de esta forma se mantiene el flujo genético y se reduce la posibilidad de endogamia (Satizabal *et al.*, 2019).

Las hembras alcanzan la madurez sexual entre los tres y los cinco años (Hartman 1979, Marmontel 1995, Rathbun *et al.* 1995, Wells *et al.* 1999). En Colombia en la cuenca del Sinú, una manatí rehabilitada y liberada tuvo su primera cría a los 5 años (Caicedo-Herrera, *et al.* 2016). Las pruebas de senilidad son poco claras, pero las hembras continúan reproduciéndose en su hábitat hasta los treinta años (Marmontel, 1995). Las hembras generalmente dan a luz a una sola cría, luego de un período de gestación de entre 11 y 14 meses (Rathbun *et al.* 1995, Reynolds y Odell 1991). Se han registrado muy pocos casos de mellizos (Marmontel 1995, Rathbun *et al.* 1995, SEMARNAT

2001, Wells *et al.* 1999). Los nacimientos son de presentación caudal, sin embargo, se han observado en presentación cefálica siendo estas crías saludables (White, 1984). Durante la fase de parto, los manatíes dan vueltas sobre su eje y giran en círculos doblando su cuerpo. El tiempo de labor puede durar de 30 a 33 horas aumentando la fuerza de los giros hasta que la cría nace. La cría sube instintivamente hasta la superficie tomando su primera respiración, ya que es capaz de utilizar su aleta caudal y las aletas pectorales (White & Francis-Floyd, 1988).

Las glándulas mamarias se ubican debajo de las aletas pectorales, una a cada lado. El neonato se amamanta en posición paralela a la madre, generalmente bajo el agua (Hartman, 1979). Usualmente la cría se amamanta 12 horas después del nacimiento, pero se ha observado que puede ser ignorado y consumir leche después de 24 horas del nacimiento (White & Francis-Floyd, 1988). Después de 1 a 2 meses la cría empieza a comer algunas plantas acuáticas, pero continúa lactando hasta los dos años (Hartman, 1971; Brook & Sartucci, 1989).



Comportamiento

Los manatíes se consideran animales solitarios; la asociación más fuerte parece ser la de una hembra y su cría (Hartman 1979, Rathbun *et al.* 1995). Las crías de los manatíes de Florida habitualmente se quedan con su madre uno o dos años (Reynolds y Odell 1991, Koelsch 2001). Los intervalos entre partos varían según cada ejemplar, pero tienden a ser de aproximadamente 2 o 2.5 años (Marmontel 1995, Rathbun *et al.* 1995, Koelsch 2001). Las crías recién nacidas dependen de sus madres para alimentarse, pero parecen ganar la independencia nutricional a fines de su primer año de vida. Una cría dependiente casi nunca se aleja más de un par de metros de la madre y generalmente se desplaza por una trayectoria paralela, detrás de la aleta pectoral de la madre (Reynolds 1981).

Las crías aprenden sobre las rutas migratorias y las zonas de alimentación y descanso con la madre (Reynolds y Odell 1991). Los manatíes machos no cumplen ninguna función en la educación o la protección de la cría, y tienden a agruparse con otros manatíes con fines reproductivos. Otros vínculos entre los manatíes son ocasionales y temporales. Los manatíes se agrupan para alimentarse, migrar, descansar y jugar, pero los vínculos son muy variables y breves. Cuando están en grupo, los manatíes presentan conductas de facilitación social, es decir, si un animal se alimenta o descansa, los otros parecen actuar de la misma manera. La composición de los grupos es diversa, tanto jóvenes como adultos de ambos sexos pueden agruparse. Los machos jóvenes pueden permanecer juntos por períodos prolongados (Hartman 1979).

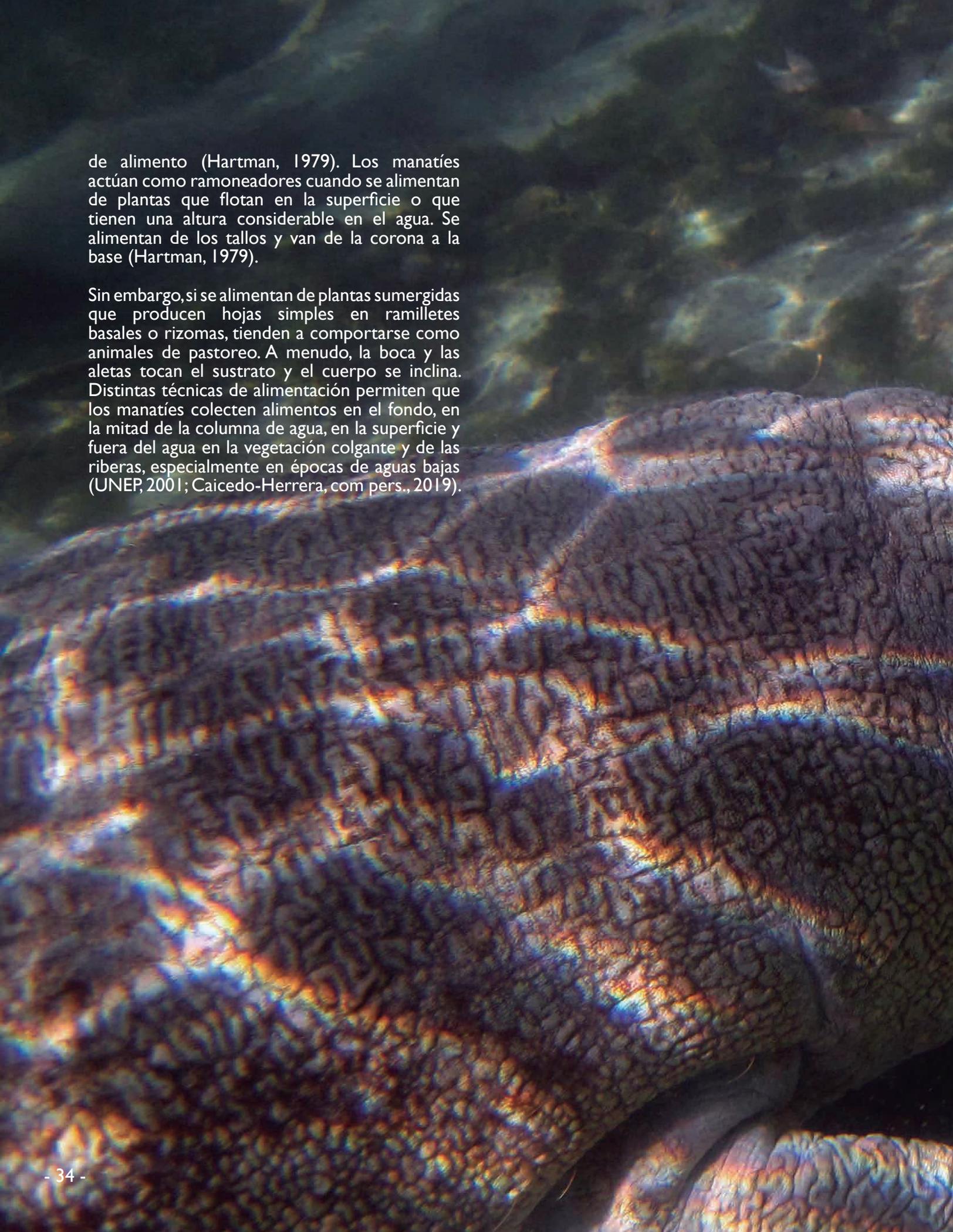
Se han registrado grupos de hasta 22 individuos en distintas zonas de todo el territorio de la especie (Auil, 2004). En Florida, se observan grandes grupos de manatíes de 300 a más de 500 ejemplares (Craig y Reynolds 2004) en invierno, cuando la temperatura ambiente del agua disminuye a menos de 19 °C. Estos grupos se forman por una cuestión de recursos (y no tanto por una cuestión social) y aparecen en manantiales naturales y cerca de plantas industriales o de

energía que vierten aguas cálidas (Reynolds y Wilcox 1985, Laist y Reynolds 2005a). Al parecer, los manatíes no son territoriales, ya que no se han documentado pruebas de que defiendan o protejan partes de su territorio de origen (Hartman, 1979).

La hembra se aparea con varios machos conformando una manada reproductora, la cual puede permanecer juntas hasta por un mes (Hartman, 1979). La hembra en celo se convierte en el centro de atención de la manada, que en algunos casos puede estar compuestas por hasta 17 manatíes machos (Hartman, 1979; Reynolds, 1979). Algunos machos jóvenes pueden hacer parte de la manada y abandonarla más tarde, pero una manada de machos maduros parece permanecer continuamente con la hembra central, la cual se muestra receptiva para la reproducción durante un período breve de uno o dos días; en este período los machos se esfuerzan por ganar una posición favorable para concretar el acto sexual. Los machos jóvenes se quedan en la periferia y muy raramente compiten con los machos mayores (Hartman, 1979).

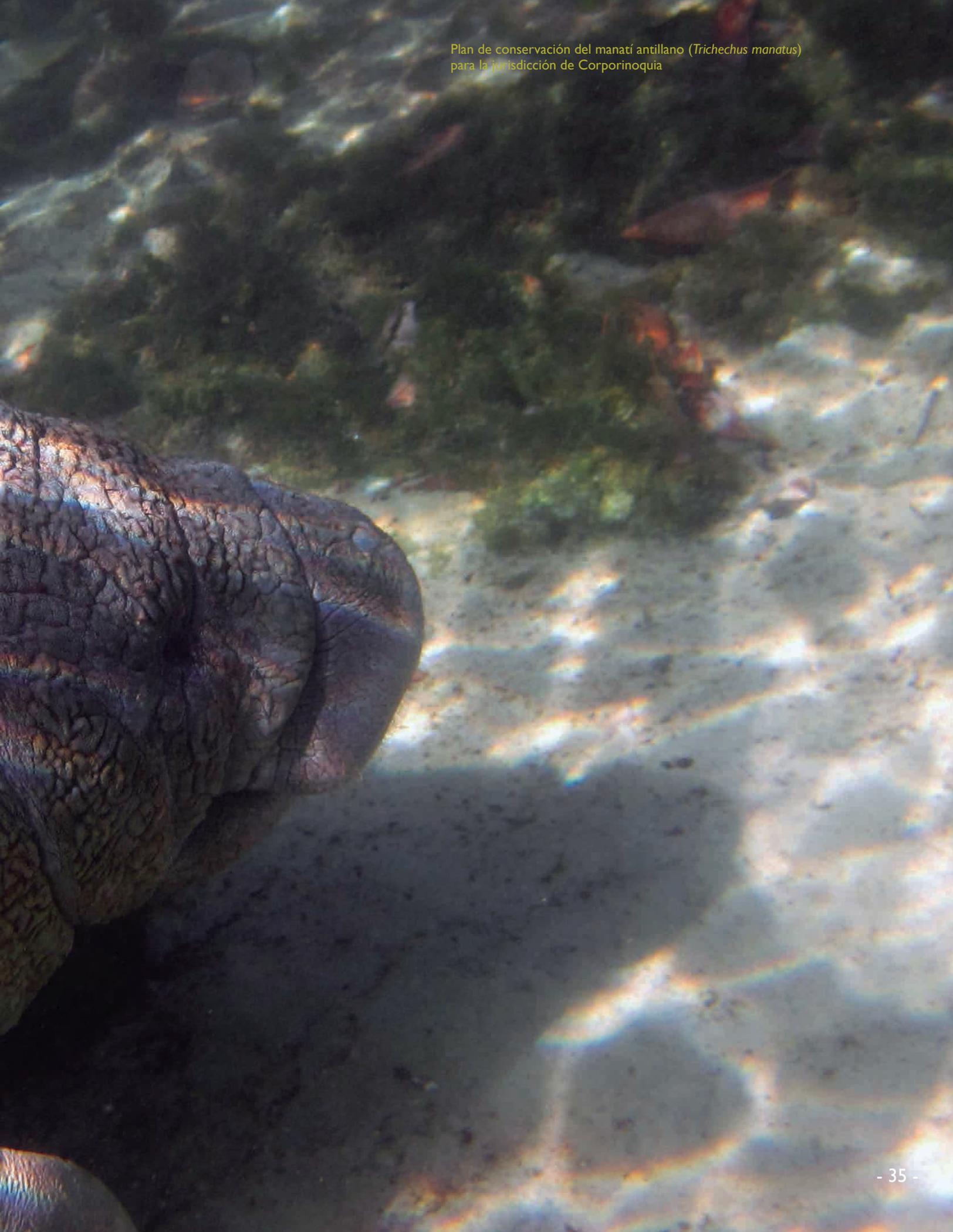
Con frecuencia se ven manadas reproductoras en aguas poco profundas en el momento culminante del cortejo (Hartman, 1979). En la cuenca del río Sinú en Colombia, se observan grupos en aguas poco profundas en los humedales en épocas de lluvias (Caicedo, *com pers.*, 2019). En otras partes, el pico de la actividad reproductiva ocurre entre marzo y agosto (UNEP, 1995). Las hembras en celo migran con mayor frecuencia fuera de sus territorios de origen habituales. Los machos parecen tener territorios de origen más amplios que las hembras (Satizabal *et al.* 2019), por lo que a medida que las hembras viajan, atraen a numerosos machos (con indicios sensoriales que no se han determinado) a la manada reproductora, de este modo disponen de más machos para elegir (Wells *et al.* 1999).

Las técnicas de alimentación de los manatíes difieren según la parte de la planta que se consume y la forma de crecimiento de la fuente



de alimento (Hartman, 1979). Los manatíes actúan como ramoneadores cuando se alimentan de plantas que flotan en la superficie o que tienen una altura considerable en el agua. Se alimentan de los tallos y van de la corona a la base (Hartman, 1979).

Sin embargo, si se alimentan de plantas sumergidas que producen hojas simples en ramilletes basales o rizomas, tienden a comportarse como animales de pastoreo. A menudo, la boca y las aletas tocan el sustrato y el cuerpo se inclina. Distintas técnicas de alimentación permiten que los manatíes recolecten alimentos en el fondo, en la mitad de la columna de agua, en la superficie y fuera del agua en la vegetación colgante y de las riberas, especialmente en épocas de aguas bajas (UNEP, 2001; Caicedo-Herrera, com pers., 2019).



Distribución del manatí *Trichechus manatus manatus* en la Orinoquia colombiana

En Colombia, el manatí antillano *Trichechus manatus manatus* está distribuido en áreas costeras, ríos y ciénagas que hacen parte de la cuenca hidrográfica del Caribe, como los ríos Atrato, Sinú, San Jorge, Cauca, Cesar, Cimitarra y Magdalena, el Canal del Dique, la Ciénaga Grande de Santa Marta, las ciénagas de Ayapel, Zapatosa, Lorica y Paredes, y el Parque Natural Isla Salamanca (Millán *et al.*, 1996; Montoya-Ospina *et al.*, 2001; Caicedo-Herrera *et al.*, 2005). También ocurre en la cuenca del Orinoco, en los ríos Orinoco, Meta, Bitá, Guárico, Casanare y Arauca (Figura 5; O’Shea *et al.*, 1988; Correa-Viana *et al.* 1990, Millan *et al.*, 1999; Castelblanco-Martínez, 2004).

La presencia de *T. m. manatus* está reportada en el río Meta desde el municipio de Puerto Gaitán hasta Puerto Carreño, en los sectores de La Hermosa, El Porvenir, San Pedro de Arimena, Orocué, Santa Bárbara de Agua Verde, Bocas del Cravo Sur, Santa Rosalía; Nueva Antioquia, Puerto Murillo y la Venturosa (Caicedo-Herrera *et al.*, 2005; Duran y Rodríguez, 2015). Holguín y Barbosa (2004) confirmaron la presencia de la especie en la zona comprendida entre Orocué y Mira Santa Marta, en la zona de las bocas del Manacacías y en el caño La Hermosa. Por medio del diagnóstico para el presente Plan de Manejo, se obtuvieron nuevos reportes aguas arriba del río Meta en la desembocadura del río Yucao en el sector de la Poyata, en el sector de Chaviva, en el sector de Cabuyaro y en las bocas del río Tua en el municipio de Puerto López. De igual forma, se registraron los ríos Ariporo y Cravo Norte, los Caños Yatea, Duya, Cumare, Pica Pico y Cepilla, y el estero Bordereño como cuerpos de agua en los que ocurre el manatí antillano, especialmente en la época de lluvias.

En el río Orinoco está confirmada la presencia de manatí en las zonas de Pañuelo, Tronconal, San José y Guaripa, con avistamientos hasta Casuarito (Castelblanco-Martínez, 2004; Bermúdez *et al.*, 2004; Castelblanco *et al.*, 2005). También se reporta la presencia de la especie en las bocas

del caño Matavén, en el brazo Amanavén por el río Guaviare en el departamento de Vichada (Caicedo-Herrera *et al.*, 2005). Adicional a estos, a partir del conocimiento local registrado para el Plan de Manejo, se reportó ocurrencia histórica del manatí en los ríos Capanaparo, Cinaruco y Arauca, en el departamento de Arauca, río Dagua, y caños Negro y Tiro, en el departamento de Vichada. El punto más alto en el río Guaviare registrado fue en el sector de Mapiripana, al igual que se listó el sector del Cejal cerca de Inírida.

Para la cuenca del Orinoco, se habían registrado 119 localidades diferentes en donde habitaba el manatí en territorio colombiano y venezolano (MADS y Omacha, 2016), obteniéndose 163 localidades con el levantamiento de información realizado para el presente documento y por lo tanto hay un aumento de la distribución potencial de la especie para la región con respecto a los estudios anteriores.

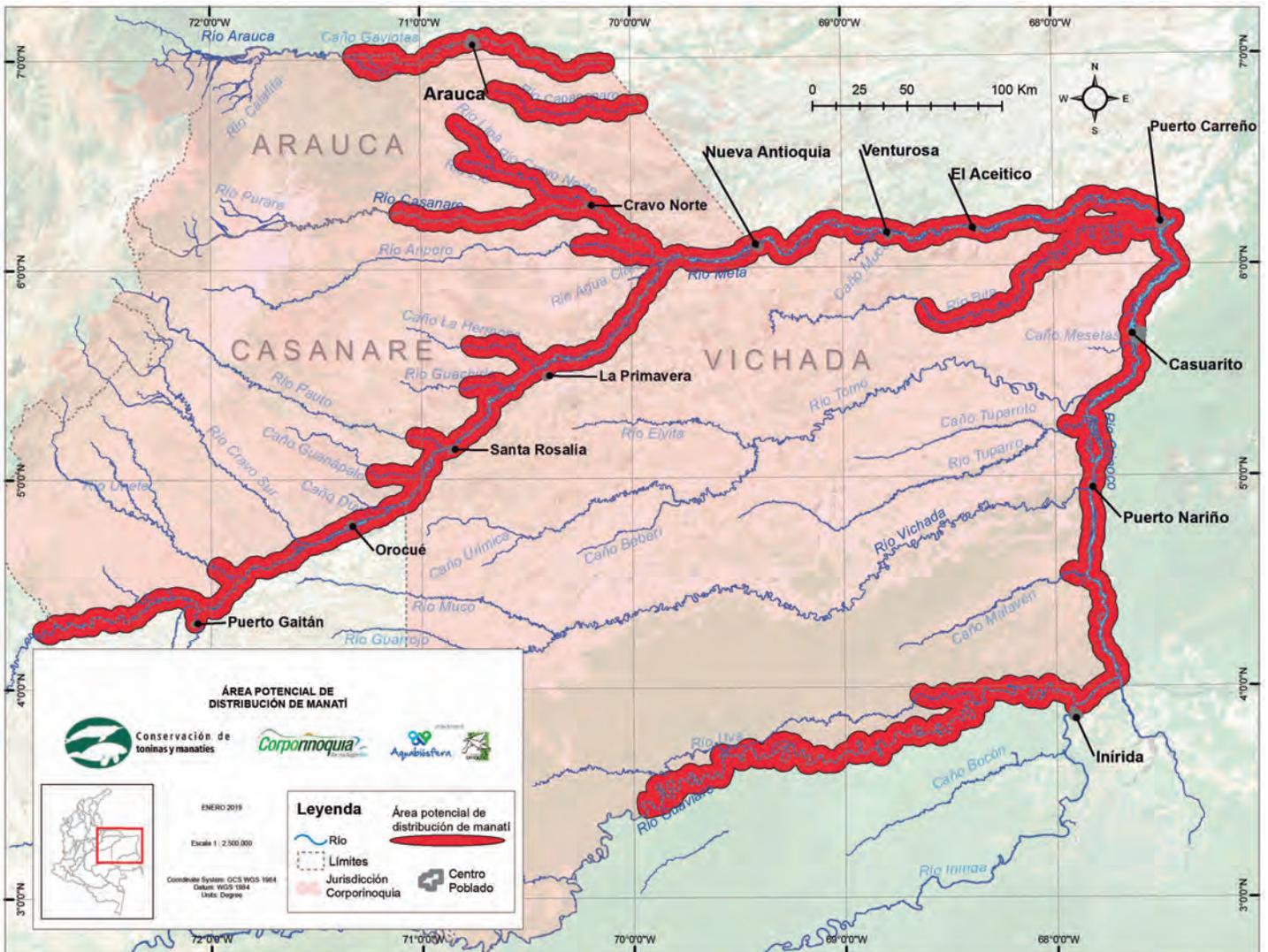


Figura 5. Área potencial de distribución de *Trichechus manatus manatus*, en la Orinoquia colombiana.
Fuente: Unión Temporal Aquabiósfera y Fundación Omacha.

Hombres y manatíes: usos y leyendas

Las diferentes especies de manatí han sido cazadas por el hombre desde la prehistoria. Se dice que la carne tiene un sabor exquisito, el aceite es extremadamente fino, los huesos se pueden tallar como el marfil y la piel sirve para obtener un cuero muy resistente. Prácticamente, todos los pueblos indígenas que han convivido con los manatíes han hecho uso de estos animales. En el caso de *T. manatus* se pueden citar los indios de Guyana, los mayas, los misquitos, seminolas, aborígenes de Puerto Rico y de la Orinoquia (Baughman, 1946 en Jiménez, 2000).

En general, la técnica de captura más utilizada por los pueblos indígenas es el arponeo; aunque se han utilizado otras técnicas, por ejemplo, en Honduras emplearon redes para atrapar a estos animales; en Cuba los indígenas del siglo XVI utilizaban rémoras atadas a cuerdas para encontrar y capturar a los manatíes (Reynolds y Odell 1991) y los indígenas de Guyana francesa utilizaban las flores de moku-moku para atraer a estos animales y luego matarlos con flechas (Baughman, 1946 en Jiménez, 2000). Los primeros conquistadores españoles utilizaron ballestas para introducir los manatíes un arpón, el cual estaba unido a una boya; mientras que, los bucaneros del siglo XVII capturaron manatíes en grandes cantidades y llenaron barcos con su carne (O'Donnell 1981 en Jiménez, 2000).

La intensidad de la cacería y las variadas técnicas de captura, pueden ser la explicación para el desarrollo del comportamiento extremadamente huidizo y sigiloso de los manatíes que habitan en el trópico. Como excepción a este patrón generalizado de cacería, diferentes pueblos americanos y africanos han desarrollado un tabú que se opone a la caza de la especie (Reynolds y Odell, 1991).

El principal producto que se obtiene de los manatíes es su carne; pues muchas personas dicen que esta tiene diferentes sabores (ternera, cerdo, pollo, pescado, etc.), dependiendo del lugar de donde proceda el corte. Según parece, estas diferencias de sabores se deben a la existencia de distintas concentraciones de la

proteína hemoglobina en los músculos, lo que a su vez aporta diferentes colores a los músculos. En muchos poblados, la captura de un manatí constituye todo un motivo de celebración y la carne es repartida entre los miembros de la comunidad. El cuero del manatí se ha utilizado para fabricar escudos, látigos y otros productos que requieren un material de alta resistencia. La grasa sirve para freír alimentos en ella o como combustible para lámparas de aceite (Jiménez, 2000).

Los indígenas utilizan los huesos para fabricar armas o para realizar tallas parecidas al marfil. En diferentes culturas se cita el valor medicinal de los huesos pulverizados, el cuero, la grasa y la carne del manatí para curar dolencias como la diarrea, artritis, impotencia, menstruación, tos aguda y el mal de ojo; el hueso del oído de los manatíes es especialmente apreciado para fines curativos (Jiménez, 2000).

Los manatíes son relevantes para los pueblos indígenas no solo por los productos que pueden obtener de ellos, sino porque forman parte importante de su folklore. Entre los pueblos que habitan el litoral Caribe aparecen diferentes leyendas que explican el origen humano del manatí; es llamativo que se relacione de una manera u otra al manatí con la danta o tapir. Entre los indios Brí-brí del sur de Costa Rica existe una leyenda que explica como el manatí era originariamente un cazador de dantas que molestaba continuamente a su mujer. “*En una ocasión quiso cruzar un río y la mujer le dijo que lo atravesara sobre un palo que estaba tendido entre orilla y orilla. Al intentar cruzar, se rompió el palo y el cazador cayó al agua. De este modo, Sibö, el dios creador, lo mandó a vivir al mar*” (Stewart, R. 1995).

Los indios Warauno de Venezuela llaman a la Vía Láctea “el camino del manatí”. Su leyenda para explicar el origen del manatí y la danta se centra en dos hermanas que quedaron viudas, convivieron y se pelearon. Después de pelear, una de las hermanas se fue a vivir con su hijo al bosque, donde se convirtieron en dantas por la maldición de la otra hermana. Esta hermana



fue condenada por la primera a vivir en el agua con su hijo nonato y se convirtió en el manatí (Wilbert, 1970). Para los indios del territorio de Amazonas en Venezuela, los manatíes, al igual que los delfines de río, son humanos encantados y por eso su caza está prohibida. Entre estos nativos se cuenta que hay una ciudad sumergida en el fondo del río Orinoco y que aquellos que se ahogan y llegan hasta ella se convierten en manatíes o delfines (Reid, J. 1995 en Jiménez, 2000).

Leyendas similares han sido recopiladas entre los indios Caribes que habitan Surinam “El delfín y el manatí: dos hermanas tenían un amante en el bosque, un danto. El hermano de ellas estaba curioso por saber que andaban haciendo por el bosque y las espió. Al día siguiente fue al bosque, imitó la llamada de las hermanas y mató al danto. Cuando las hermanas vieron la sangre entendieron que su amante había sido asesinado. Enfadadas decidieron irse lejos. Fueron al río y se sumergieron en el agua. Una nadó hasta el mar y se convirtió en un delfín y la otra nadó corriente arriba y se convirtió en un manatí. Su madre, parada sobre la orilla del río, trató de llamarlas de vuelta, pero sin éxito.” (Kloos, P. 1971).

“Las tres hermanas: había tres hermanas, la más vieja era un manatí, la segunda un delfín y la más joven una danta. Eran hurañas y no les gustaba la gente. Las tres vivían en una gran aldea como Pigi Poika. Ellas dijeron: “No tenemos ningún hombre que se ocupe de nosotras, ni siquiera tenemos padres”. El delfín preguntó a las otras dos: “a dónde quieren ir”. El manatí le respondió: “iré a vivir en el alto Surinam” y el delfín respondió: “iré a la costa y si un bote se hunde espantaré a los peces y pondré a las personas a salvo en la playa”. La danta, que había permanecido silenciosa, dijo: “mi hermana mayor se va al alto Surinam, mi segunda hermana se va a la costa. Como soy la más joven, iré al bosque y me convertiré en carne para la aldea”. Y así hicieron.” (Duplaix y Reichart. 1978).





Capítulo III

Percepción y valoración local sobre el manatí antillano

En términos de conservación, la percepción de la comunidad sobre una especie en particular es tan importante como su rareza, importancia ecológica o categoría de amenaza (Odewumi, 2017). Para que una iniciativa de conservación sea exitosa y aceptada por los actores locales, es necesario conocer la percepción que tienen las comunidades locales sobre lo que se desea conservar.

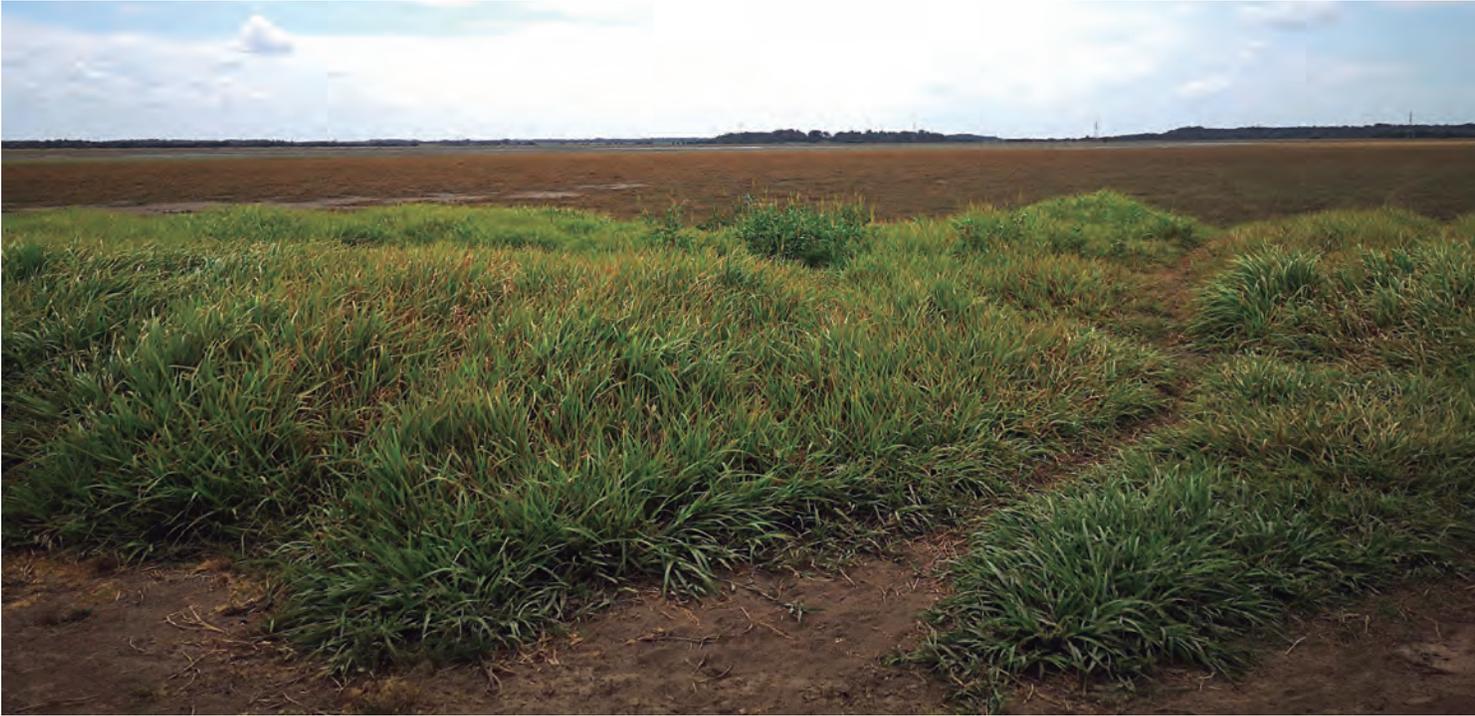
Teniendo en cuenta lo anterior, se realizaron encuestas a pescadores, transportadores fluviales y personas de las comunidades que tuvieran una estrecha relación con los ríos, con el fin de captar el conocimiento tradicional sobre la biología, ecología, amenazas, usos, distribución y creencias culturales acerca del manatí antillano (*Trichechus manatus manatus*).

Conocimiento sobre la ecología de la especie

El conocimiento local deja ver que el uso del hábitat por parte de los manatíes varía según la época climática, ligado principalmente a la oferta de alimento; aunque también se menciona que puede estar condicionado por la profundidad de los cuerpos de agua y las actividades antrópicas. En este sentido, buscan los rebalses, caños,

esteros, resacas y zonas inundables que quedan accesibles en la época lluviosa, mientras que en la época seca van a los remansos de mayor profundidad especialmente de los ríos Meta y Orinoco. En general, los manatíes evitan los lugares con alta presencia de personas o de tráfico de lanchas.

La comunidad señala que en la época de lluvias los manatíes se alimentan principalmente de pastos como la paja de agua y el pasto alemán y boro; mientras que, en la época seca comen en las orillas del río que se desbarrancan, especialmente en las que hay gramalote o pasto chigüire. Otras fuentes de alimento mencionados fueron, la hoja de arizo biche y el pasto lambedora, al igual que asumen que en el “verano” comen material vegetal de distinta índole que encuentran en el fondo de los remansos (ramas, hojas, algas y limo de las piedras, entre otros). Esto coincide



Zona inundable en la época lluviosa del caño Pavonay (estero Bordereño, Vichada) a la cual llegan los manatíes.

con lo reportado por Castelblanco-Martínez, et al (2009) en cuanto a la variación estacional del uso del hábitat de *T. manatus manatus* con respecto a la época hidrolimática producto de la relación entre el nivel en los cuerpos de agua y la disponibilidad de alimento, por lo que realizan migraciones desde los pozos profundos de los ríos hacia rebalses o áreas inundables.

Los locales califican al manatí como inofensivo, tranquilo, indefenso, esquivo, que se espanta con extrema facilidad ante la presencia humana, por lo cual lo consideran un animal “mañoso”. Describen este comportamiento huidizo como un riesgo para los pescadores cuando el animal en casos excepcionales es sorprendido y huye rápidamente, ya que puede llegar a “tranbucar” (voltear) accidentalmente el bote en que se encuentren dada la fuerza del oleaje que causa; también mencionan que pueden presentar comportamiento defensivo cuando sienten amenazadas sus crías. Es generalizada la percepción de que el animal no afecta la pesca.

Las diferencias entre machos y hembras no son conocidas, solo algunas personas que han tenido contacto directo con manatíes

manifestaron saber las diferencias. Así mismo, hay un desconocimiento generalizado sobre la época reproductiva de esta especie. La mayoría de encuestados sugieren que son animales que andan solos o de a dos. Algunos pocos mencionan que han visto grupos de tres o cuatro, siendo excepcionales las personas que los han vistos en grupos superiores a cinco individuos. Estos grupos grandes, en general, han sido observados cuando comienzan las lluvias y los animales remontan el río Meta en busca de alimento. Los encuestados reportaron que, aunque la especie se puede observar a cualquier hora, es más frecuente en el invierno en las primeras horas de la mañana o al final de la tarde que es cuando se alimenta, especialmente si está lloviendo.

Distribución

A partir de tres salidas de campo, efectuadas desde noviembre de 2018 a enero de 2019, se realizó un total de 133 encuestas, 55 en la primera salida llevada a cabo en los ríos Orinoco (desde Carreño hasta Casuarito) y Meta (desde Carreño hasta el caño Juriepe); 18 en la segunda en los municipios de Arauca, Cravo Norte y



Orillas del río Meta con pasto gramalote que se desbarranca en la época seca.

Villanueva, y 60 en la tercera, en los ríos Meta (Orocúe hasta Puerto Carreño) y Orinoco (desde Casuarito hasta el Caño Matavén).

En las encuestas se mencionaron 166 sitios donde puntualmente los encuestados habían detectado la presencia de la especie, 122 de estos puntos se encuentran en el río Meta y algunos de sus tributarios como los ríos Casanare (con sus afluentes Ariporo y Cravo Norte), Manacacías, Lipa, Pauto, entre otros; mientras que 48 se encuentran en el río Orinoco y algunos de sus tributarios, como el Bitá, Capanaparo (o Caño Negro), el Arauca, y el Dagua, entre otros (Tabla 1). De acuerdo con la información recopilada en las encuestas en cuanto al tiempo (años) de avistamiento de manatí en los distintos puntos mencionados por parte de los encuestados, se determinó la ocurrencia de la especie en el área de estudio en tres categorías (Figura 6) 1. Ocurrencia actual (últimos dos años), 2. Ocurrencia reciente (dos a cinco años) y 3. Ocurrencia histórica (más de cinco años).

Así mismo, en los tres talleres realizados (Arauca, Puerto Carreño y Orocué) en los que participaron distintos actores locales, fueron nombrados 33 puntos en los que los participantes habían observado el manatí (Figura 7). En estos encuentros se recogió de forma participativa, lúdica y pedagógica el conocimiento y percepción que las comunidades locales tienen de la especie, al igual que se compartió el conocimiento científico que se ha ido recopilando

de estas especies (evolución, taxonomía, lugares donde habitan, características, reproducción, comportamiento, importancia cultural, amenazas para su conservación, función ecológica y estado de amenaza).

La distribución conocida de la especie para la región de la Orinoquia, contenida en el Programa Nacional de Manejo y Conservación de Manatíes en Colombia (PNMC) (Caicedo-Herrera *et al.*,

Tabla 1. Ríos en la jurisdicción de Corporinoquia en el Orinoco y el Meta donde se menciona la presencia de manatíes.

Cuenca / Subcuenca	Río/Caño	Sitios	Cantidad de menciones
Orinoco	Arauca	3	3
	Capanaparo	3	3
	Guaviare	2	2
	Bitá	3	4
	Orinoco	35	98
	No ubicados	3	3
Meta	Cravo Norte	10	24
	Casanare	4	6
	Ariporo	2	2
	Juriepe	1	1
	Lipa	1	1
	Manacacías	2	5
	Meta	99	189

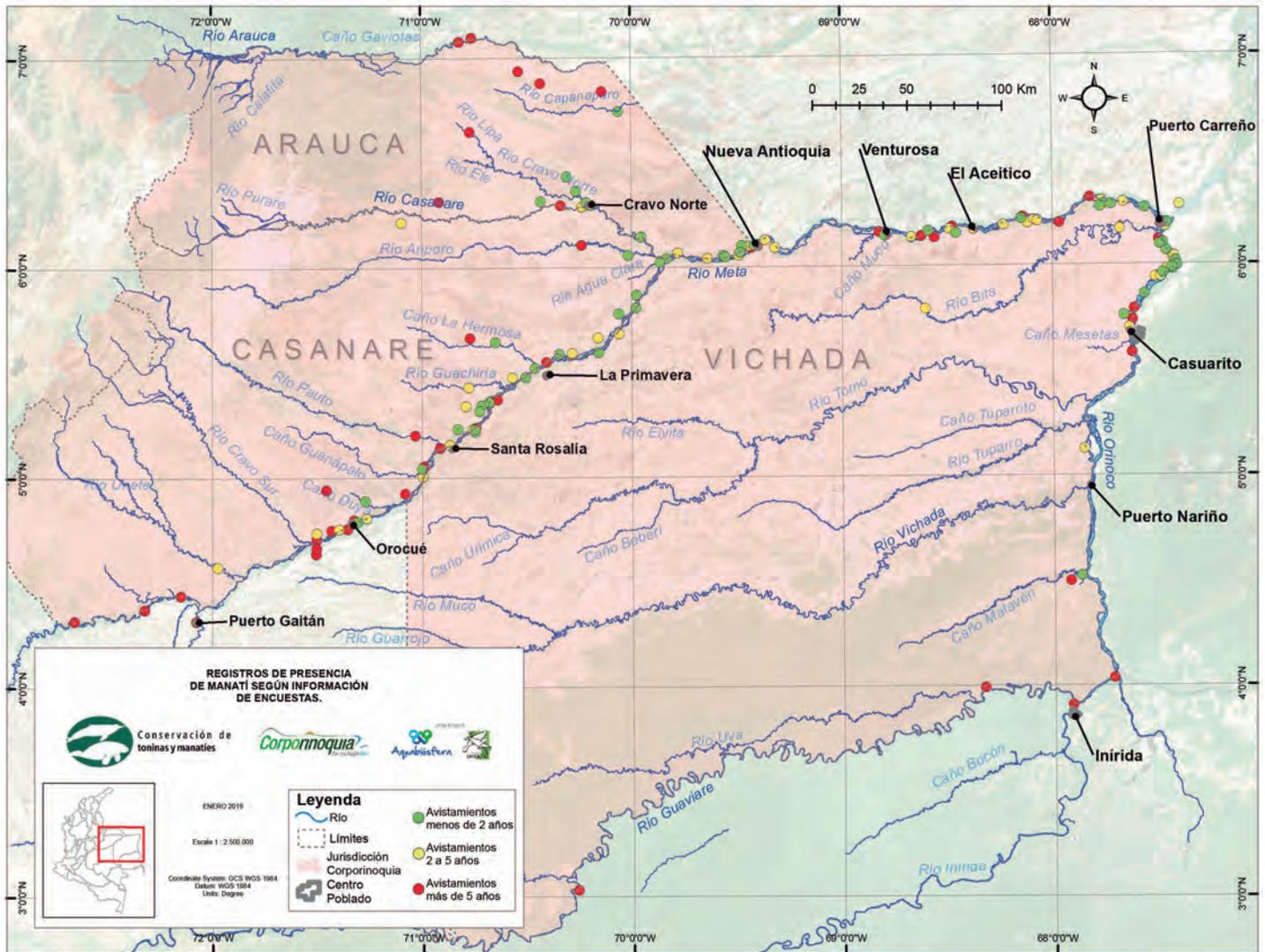


Figura 6. Registros de presencia de manatíes según información de encuestas. Fuente: Unión Temporal Aquabiósfera y Fundación Omacha.

2005) y en la actualización del mismo (MADS y Fundación Omacha, 2016), aumenta al considerar los resultados obtenidos en las encuestas anteriormente mencionadas y en los talleres realizados en los municipios de Puerto Carreño, Arauca y Orocué. En este sentido, aguas arriba del río Meta se consideraba la ocurrencia del manatí hasta San Pedro de Arimena en el municipio de Puerto Gaitán, pero con las encuestas hay menciones más arriba de este último punto, con registros en el río Manacacías y en su desembocadura en el Meta, en el río Yucao, en el sector de la Poyata, en el sector de Chaviva y en las bocas del río Tua, en el municipio de Puerto López. Estas menciones tienen mayor relevancia

puesto que se ha confirmado la presencia de la especie por medio de avistamientos en las bocas del Manacacías, en el sector de la Poyata y en frente de Cabuyaro (Caicedo com. pers. 2019), siendo este último registro, el punto confirmado más occidental de la distribución de la especie en la cuenca del río Meta, con lo que se amplía su área de distribución.

De igual forma, se adicionan los ríos Casanare, Ariporo y Cravo Norte, sitios donde los encuestados mencionan una alta presencia de la especie en época de lluvias. En el Cravo Norte la especie se ha visto desde las bocas hasta la cañada la Tortuga (cerca del municipio de Puerto

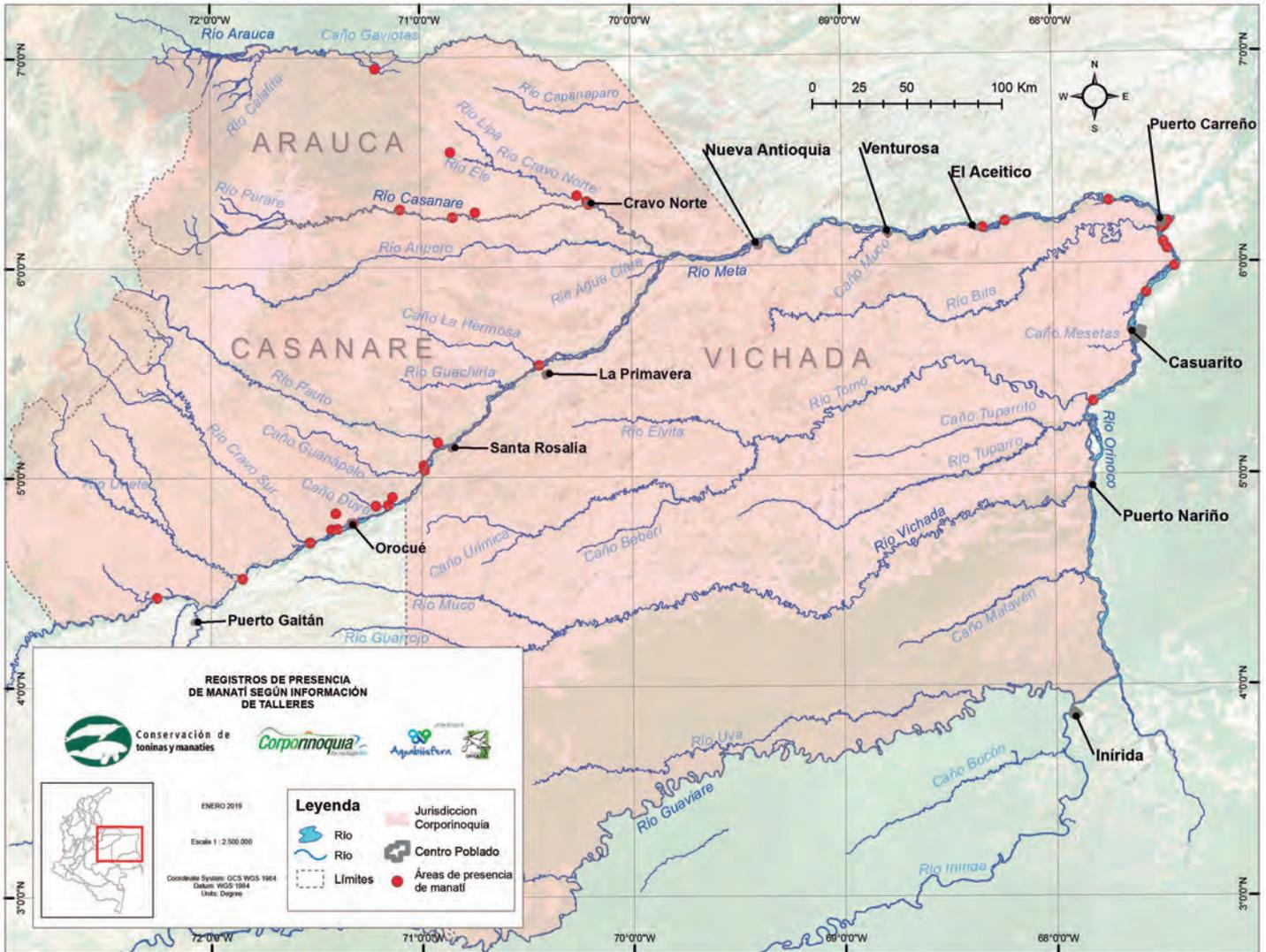


Figura 7. Registros de presencia de manatíes según información de talleres. Fuente: Unión Temporal Aquabiósfera y Fundación Omacha.

Rondón), sin embargo, la mayoría de reportes en este río son desde su desembocadura en el Casanare hasta el caño Cumare. En el Casanare se menciona, principalmente, desde su desembocadura en el Meta hasta las bocas del Cravo Norte, aunque también hay algunos reportes en el río Ariporo, sobre todo de la captura para el consumo de la carne por parte de comunidades indígenas. Otros sitios importantes para la distribución de la especie, que no habían sido mencionados en el PNMC de manatíes, son los caños Yatea y Cepilla donde se reporta la presencia de individuos tanto en invierno como en verano. Otros lugares mencionados varias veces son las bocas del caño Juriepe, el río

Guachiría, el caño Duya, y las bocas del río Yucao, entre otros (Tabla 2 y Anexo 1).

Para la cuenca del río Orinoco se obtuvieron menciones de la presencia de manatíes en ríos que no habían sido tenidos en cuenta como el Arauca, Capanaparo (departamento de Arauca), Bitá, Dagua, Guaviare y los caños Negro y Tiro (departamento del Vichada) (Anexo 1). Al igual que en el PNMC, se obtuvieron pocas menciones de la presencia de la especie arriba del raudal de Maipure, siendo nombrados las bocas del Caño Matavén y algunos puntos en el río Guaviare, en donde el punto más alto en el río mencionado fue en el sector de Mapiripana. Es importante

mencionar que en la parte colombiana del río Arauca, la comunidad dice que no se ven manatíes hace más de 28 años, por lo que se corrobora que este cuerpo de agua hace parte de la distribución potencial del manatí (Trujillo et al., 2013), pero no de la distribución actual. Algunos de estos nuevos puntos concuerdan con la información de Inderena (1995), donde se menciona que el área de distribución aproximada de la especie incluye la parte baja de los ríos Guaviare y Tuparro y el trecho medio del río Arauca.

En general, para el río Orinoco se destacan por ser los lugares con mayor número de menciones por parte de los encuestados, los sectores de: Pañuelo, San José, Tronconal, La Hormiga, Santa Helena, Roncador y Ventanas; para el río Meta, las bocas del Juriepe y del Guachiría, el caño Yatea, Santa Bárbara de Agua Verde, entre otros. Así mismo, para el río Cravo Norte, sobresalen varios sitios que se encuentran en el tramo comprendido entre su desembocadura en el río Casanare y las bocas del caño Cumare (Tabla 2).

Los sitios con mayor número de menciones sugieren un uso constante de los hábitats en esas locaciones, por lo que es importante evaluar cuáles son esas condiciones favorables que el manatí encuentra en esos puntos específicos en aras de favorecer su conservación, ya que pueden ser baluartes para la conservación de la especie en la región. Los distintos puntos en los cuales la comunidad ha observado manatíes, evidencian el rango de distribución de la especie en la región, el cual se caracteriza por ser dinámico al estar influenciado por factores ecológicos y comportamentales.

En relación con la abundancia de la especie en la jurisdicción de Corporinoquia, hay igual cantidad de menciones entre los encuestados que consideran que las poblaciones de la especie han disminuido respecto a hace 10 años, y los que creen que han aumentado. En la cuenca del río Meta, el 36% de los encuestados considera que la especie ha aumentado y el 29% que ha disminuido. En la cuenca del Orinoco, el 40% cree que la cantidad de manatíes ha permanecido igual, el 25% que ha disminuido y el 15% que ha aumentado (Figura 8). Esto coincide con

Tabla 2. Ríos en la jurisdicción de Corporinoquia en el Orinoco y el Meta donde se menciona la presencia de manatíes.

Cuenca/ Subcuenca	Sitio	Cantidad de menciones
Orinoco	Pañuelo	17
	San José	12
	Tronconal, La Hormiga, Roncador, Ventanas	5
	Panomana	4
	El Dagua, Casuarito	3
Meta	Juriepe (bocas)	12
	Guachiría	8
	Caño Yatea (aguas arriba)	6
	Santa Bárbara de Agua Verde, laguna Camuara (estero Bordereño), caño La Hermosa (bocas)	5
	Aceitico (Porvenir), Mata e Gaunábano, Manacacías (bocas), caño El Porvenir, Yucao (bocas), caño Cepilla, caño Duya	4
Meta	La Primavera (sector), Casanare (bocas), Macoya (lagunas de Mapora), Venturosa (sector), caño La Balsa (bocas), caño Pica Pico, Orocué, Nueva Antioquia (enfrente), caño El Control	3
Cravo Norte	Lagunas o frente al Aeropuerto	5
	Caño Cumare	4
	Cravo Norte (enfrente al pueblo)	3

Durán y Rodríguez (2015), quienes señalan que las comunidades locales perciben que hay una disminución de las poblaciones de manatíes en los ríos Orinoco y Bitá, mientras que en algunas localidades del río Meta dicen que hay un aumento. Una de las principales razones por las que las personas mencionan un aumento, es porque consideran que ya nadie los mata. Los pobladores de la ribera del río Arauca consideran que ya no hay manatíes en la parte colombiana del río, puesto que no se ven hace más de 28 años y la mayoría de las personas ni siquiera los conoce.

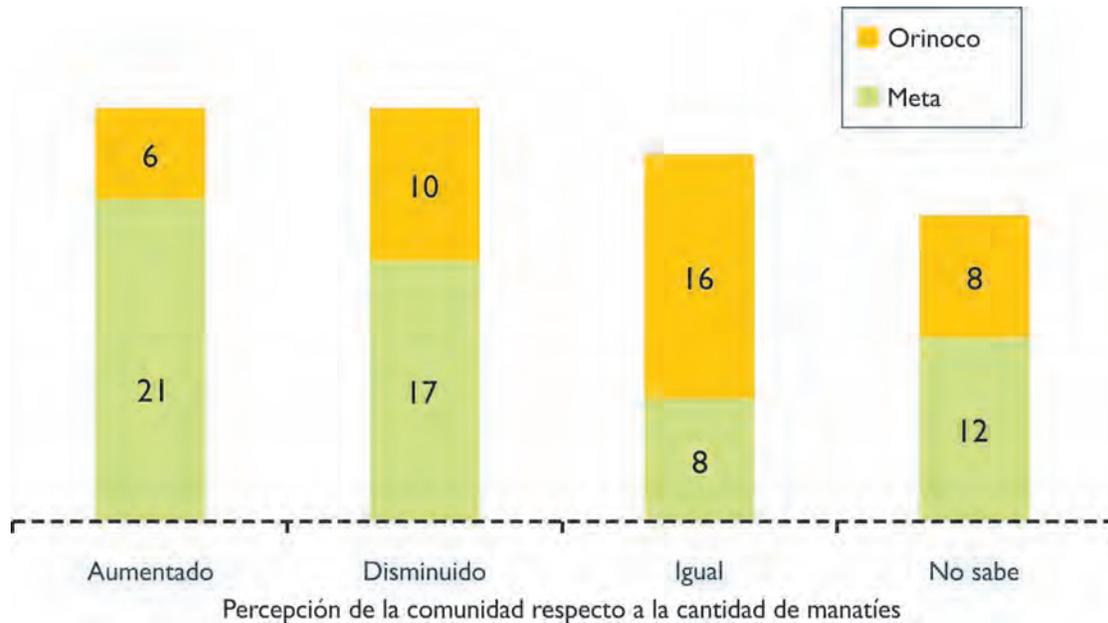


Figura 8. Percepción de las personas encuestadas en las cuencas de los ríos Meta y Orinoco respecto al aumento o disminución de la cantidad de manatíes en la región.

Amenazas

Según la comunidad, las principales razones para considerar que la población de manatíes ha disminuido son la cacería, la captura incidental en mallas de pesca (enmallamientos), la contaminación, las fuertes sequías (deseccación) que causan varamientos y que el río “se rellenó” (sedimentación). Estas pueden ser las amenazas de mayor relevancia en cuanto a los cambios en el patrón de distribución y la disminución de las poblaciones de esta especie en la región. No obstante, también algunos insinúan que la percepción de una tendencia decreciente de la población puede ser producto de lo esquivo del manatí.

La mayoría de personas reportan que la caza dirigida fue una práctica que se realizó en el pasado con arpón, pero que ya no ocurre; encontrándose evidencias que aún guardan pescadores sobre la cacería como osamenta y fotografías. No obstante, hay menciones en ciertas localidades de que algunas comunidades indígenas y ciertos pescadores lo pueden llegar a capturar de manera oportunista (“si lo pillan, lo

matan”), y que lo hacen con arpón o con arma de fuego. Esto ocurre a pesar de que la mayoría de las personas entrevistadas manifiestan conocer la legislación que protege a esta especie; sin embargo, justifican esos sucesos porque las medidas restrictivas no son aplicadas por las entidades encargadas. Si bien la desaparición de la caza dirigida es algo positivo para la recuperación de la especie, los efectos de esta actividad produjeron una notable disminución de las poblaciones (Trujillo *et al.*, 2006), y esta puede ser la razón para que la comunidad en general no perciba un aumento de la población.

Se menciona que la problemática del enmallamiento de manatíes es producto del uso de redes de longitud y ojo de malla que incumple la reglamentación vigente. En estas capturas normalmente caen crías o individuos juveniles, ya que afirman que un adulto “se lleva la malla por delante”. Tras estos enmallamientos, generalmente sobreviene la muerte del animal, ya sea por ahogamiento o porque se decide



A)



B)



C)

A) Registro fotográfico de individuo capturado en Santa Bárbara de Agua Verde, Vichada, hace unos 20 años, B) y C) Rescate de manatí hembra, en el año 2015, río Meta, Arauca.

matar el individuo para aprovechar la carne, y en casos excepcionales el animal es liberado. Se presentaron comentarios reiterados de los habitantes del río Orinoco sobre el uso indiscriminado de mallas por debajo de la normativa por parte de los venezolanos. La captura incidental en redes de pesca ha sido mencionada como la principal amenaza para los manatíes que viven en los ríos Orinoco y Meta en varios trabajos anteriores (Holguín y Barbosa, 2004; Castelblanco-Martínez *et al.*, 2005; Durán y Rodríguez, 2015). Esto puede estar ligada con que la actividad pesquera con este arte (malla) se intensifica en la desembocadura de los caños durante la transición de épocas climáticas, coincidiendo con las migraciones temporales de

los manatíes (Castelblanco-Martínez *et al.*, 2009). Otras amenazas mencionadas por la comunidad están relacionadas con la degradación paulatina del hábitat, como que los ríos y caños se secan más rápido y en mayor dimensión que antes, la sedimentación, el alto flujo de lanchas que puede causar colisiones, el ruido de la gente, la siembra y quema en las vegas o rebales y en nacimiento de caños; y, la contaminación de las fuentes hídricas con agroquímicos y aguas residuales domésticas no tratadas (Figura 9). Algunos pescadores nombraron casos de varamientos, asociados con la disminución de los niveles de agua, los cuales han sido identificados anteriormente como una amenaza para los manatíes en la región por parte de Gómez y Terán (2015).



Mandíbula de manatí cazado hace 12 años, en el estero Bordereño, departamento de Vichada.

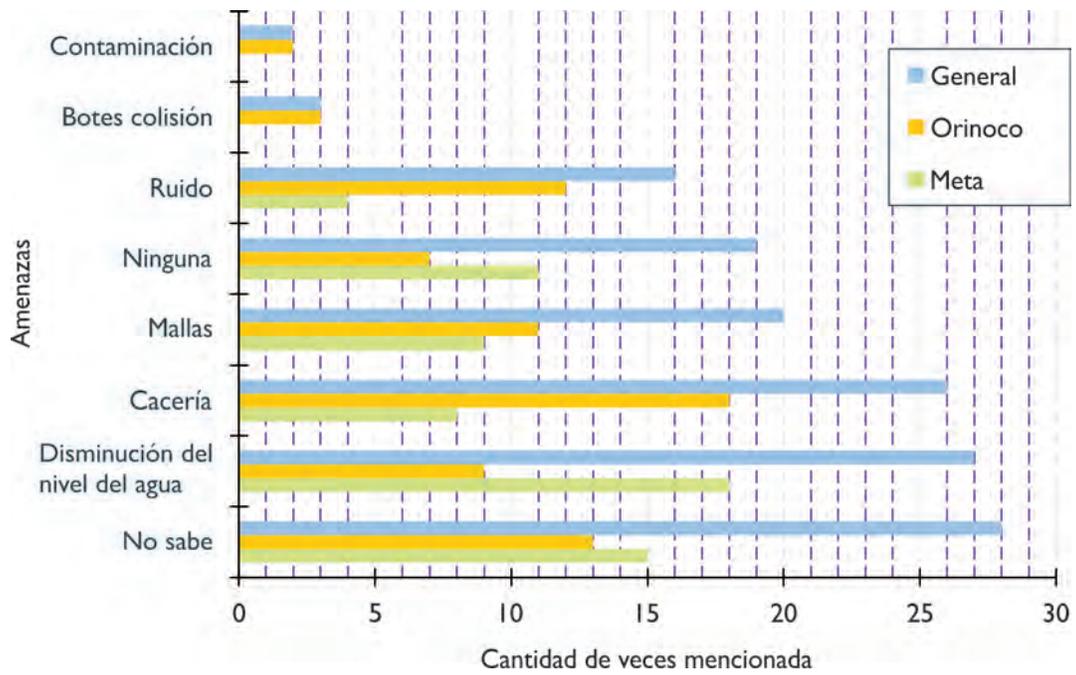


Figura 9. Amenazas mencionadas por las comunidades de las cuencas de los ríos Meta y Orinoco.



Laguna La Primavera.



Sector del río Orinoco conocido como Pañuelo, en donde habitan los manatíes en la época seca.



Caño Matavén.



Importancia cultural

La creencia más arraigada entre los encuestados es que el manatí mantiene el agua (“son madre del agua”, “donde hay manatí, se sostiene el agua”), por lo tanto indican que donde este vive se conservan los pozos profundos y se sostienen los canales. Se señala que en sitios donde antes había manatí, y ya no hay, se ha rellenado el río. Así mismo, se menciona que esta especie tiene una función en el ecosistema y por ello se debe proteger. Esta percepción positiva sobre la especie es valiosa para establecer acciones de conservación.

Del manatí cazado o muerto tras las capturas indirectas, se utiliza principalmente la carne para consumo; la grasa, el cuero y los huesos son usados para elaborar medicinas especialmente para afecciones respiratorias, aunque son mencionados diversos usos terapéuticos y de protección frente a males. Igualmente, se tiene la creencia de que el hueso (costilla) del manatí enterrado en alguna isla u orilla del río atrae el agua, lo que hace que el cauce del río busque ese lugar. Incluso se hace alusión a las propiedades de desbarrancar del hueso en el folclor llanero.

Adicionalmente, el hueso se considera “marfil” debido a que es macizo, pesado y duro, utilizado por esto para realizar cacheras (gaza) para el manejo del ganado. El cuero, por su resistencia, puede ser usado para elaborar campechanas (hamaca).

«No sé si es que me enterró huesitos de manatí en las barrancas de mi alma, pero un caudal de tristezas se está llevando a pedazos mi alegre vida y mi calma, como cuando el río se lleva un rodete de barranco donde quedaba una palma...»

Huesitos de manatí
Pablo Neita





Una afirmación particular sobre el manatí es que este puede tener hasta siete carnes, lo cual en algunos casos ha fomentado la curiosidad de probarla. No obstante, personas que han consumido la carne y visto al animal muerto, desvirtúan esa creencia al aclarar que según la parte del animal la coloración de la carne varía ligeramente, pero sabe prácticamente igual.

En general se percibe que el conocimiento local sobre el manatí se ha ido perdiendo debido a la baja presencia de la especie. Esto se hace más evidente en veredas sobre el río Arauca, en donde hay pescadores y personas



que viven en las riberas que no saben qué es un manatí, pues no lo han observado. En la región son pocos los encuestados que dijeron que los niños y jóvenes de su familia conocen al manatí, más allá de las fotos y la televisión.

Propuestas para su conservación

Algunos miembros de la comunidad local realizaron propuestas específicas en torno a la conservación del manatí como la divulgación de aspectos generales de la especie en cartillas para todo público, exposición itinerante por los barrios y veredas con material didáctico sobre manatí, mayor control de las autoridades en los relacionado a la pesca, reforestación con especies nativas y considerar el potencial ecoturístico de la especie.

En ciertas comunidades, como la de Murillo, no se tenía conocimiento sobre la existencia de alguna legislación que prohibiera la caza de manatíes, ellos decían que la ley eran ellos mismos y que no lo permitían. Algo similar dijeron varios pescadores en Puerto Carreño quienes decían que allí más que por una prohibición, no se cazaba y se cuidaba por conciencia.

Representación artesanal del aprovechamiento de un manatí para subsistencia.



Capítulo IV

Amenazas para la conservación del manatí antillano y su hábitat

El manatí antillano *Trichechus manatus manatus* ha sido categorizado por la UICN como Vulnerable (VU) a nivel global (Deutsch, 2018) y En Peligro (EN) a nivel nacional (Rodríguez *et al.*, 2006 y MADS 2017), debido a la disminución de las poblaciones a través del tiempo. La causa histórica de la alta mortalidad de esta especie en Colombia está asociada principalmente a la cacería y a pesar de que se ha visto una reducción notable en esta actividad, todavía persiste en algunas regiones del país (Rodríguez *et al.*, 2006). De igual manera existen otros factores que afectan la supervivencia de la especie, como la degradación del hábitat, contaminación de los cuerpos de agua, aumento del tránsito de embarcaciones con motor, entre otros.

Recientemente, el efecto del cambio climático sobre los cuerpos de agua se ha convertido en un factor de amenaza para la especie, en particular la recurrencia de eventos climáticos extremos como el fenómeno del Niño (Edwards, 2013).

en redes de pesca, pérdida de hábitat, cacería, incremento en el tráfico de embarcaciones y el cambio climático. Estas presiones varían en intensidad sobre las poblaciones de la especie dependiendo de la zona y la época del año.

Principales amenazas para la conservación de la especie en la jurisdicción de Corporinoquia

A partir de fuentes secundarias y la información colectada en las encuestas y talleres, se pudo establecer que las principales amenazas para la conservación de manatí antillano, en la jurisdicción de Corporinoquia, son la captura incidental

Captura en redes de pesca: afecta principalmente a las crías y juveniles, quienes quedan enredados y mueren por ahogamiento o son sacrificados por los pescadores para su consumo (Holguín & Barbosa, 2004; Castelblanco, Gómez, & Bermúdez, 2005; Durán & Rodríguez, 2015). Esta amenaza está relacionada con la intensificación de la actividad pesquera y al uso inadecuado de artes de pesca (Pozo, 2013); además, los eventos de captura incidental están

asociados a las fluctuaciones del nivel de los ríos, pues durante los periodos de transición entre temporadas hidroclimáticas, la actividad pesquera con mallas se intensifica en la desembocadura de los caños, coincidiendo con las migraciones temporales de los manatíes (Castelblanco, *et al.*, 2009). Por ejemplo, registros de la Fundación Omacha mencionan la captura y muerte de dos manatíes en los años 2009 y 2017 en el sector San José del río Orinoco. De manera similar, lo registrado en encuestas y talleres indica que este tipo de sucesos se dan ocasionalmente en la región, pero no son reportados a ninguna entidad.

Degradación y pérdida de hábitat: entre los factores que determinan la preferencia de hábitat del manatí se encuentran la profundidad de los cuerpos de agua y la oferta de alimento (Castelblanco-Martínez *et al.* 2003, Castelblanco-Martínez *et al.* 2005, Olivera-Gómez y Mellink 2005). La continua pérdida de vegetación en la cabecera y orillas de los ríos por efecto del

cambio de uso del suelo y la extracción de material rocoso, aumentan la sedimentación y disminuyen la retención de agua. Esto afecta la disponibilidad y calidad de hábitat para la especie, al reducirse la profundidad de los cuerpos de agua, perderse la conectividad entre lagunas, esteros y caños con el río principal, alterando la oferta de alimento y el patrón migratorio estacional de los manatíes. En este sentido, en ciertos sectores del río Meta se han presentado algunos reportes de varamientos (Gómez y Terán, 2015). Además, la degradación del hábitat del manatí también puede afectar la calidad y cantidad del alimento que consumen y consecuentemente, impactar en la nutrición, el crecimiento y la reproducción de las poblaciones (UNEP, 2010).

La pérdida de vegetación está causada principalmente por la deforestación; según la tasa de deforestación, entendida como la variación negativa anual de la superficie de bosque natural en una determinada zona y en intervalos de tiempo, la región de la Orinoquia concentra el 4,5% de la superficie deforestada para el año



Disminución del nivel del agua, río Bitá, Vichada.



2017, lo cual representa alrededor de 9.953 hectáreas. Este indicador en los últimos 29 años tiende a la reducción para los departamentos de Arauca, Casanare y Vichada, aunque se registran ciertos cambios en el tiempo como se observa en la figura 10.

Para el departamento del Vichada, no se observan fluctuaciones marcadas; mientras que el departamento del Casanare tiene varios cambios en la tasa de deforestación, modificando drásticamente el comportamiento dependiendo del año. Por su parte, Arauca muestra un pico de reducción en la tasa de deforestación entre los años 2005-2010. Estos comportamientos están asociados a fenómenos de aceleración a causa de cambios en el uso del suelo, inversiones para realizar talas y quemas en amplios territorios, construcción de infraestructura para mejorar la conectividad entre centros poblados históricamente aislados y extracción ilícita de minerales (Gobierno de Colombia, Ministerio de Medio Ambiente, IDEAM, 2017).

Por el contrario, se puede presentar un patrón de desaceleración por articulación interinstitucional a nivel regional, operativos de control e iniciativas de conservación, presencia institucional, entre otros. Además, es importante aclarar que la tasa de deforestación también se reduce porque cada vez hay menos zonas para deforestar. Igualmente, se resalta que una buena parte del territorio es utilizada en cultivos forestales que hacen parecer menor el impacto reduciendo la tasa de deforestación, sin embargo la afectación sobre el suelo y el ecosistema es considerablemente alta (Gobierno de Colombia, Ministerio de Medio Ambiente, IDEAM, 2017).

Por otro lado, los ecosistemas de agua dulce han sufrido ciertos cambios a causa de la contaminación, pues ha aumentado la cantidad de nutrientes por cultivos aledaños a las orillas de los ríos, teniendo como consecuencia la pérdida de productividad primaria y secundaria (Botero, 2015). Según el reporte de salud de la cuenca del río Orinoco, el río Meta cuenta

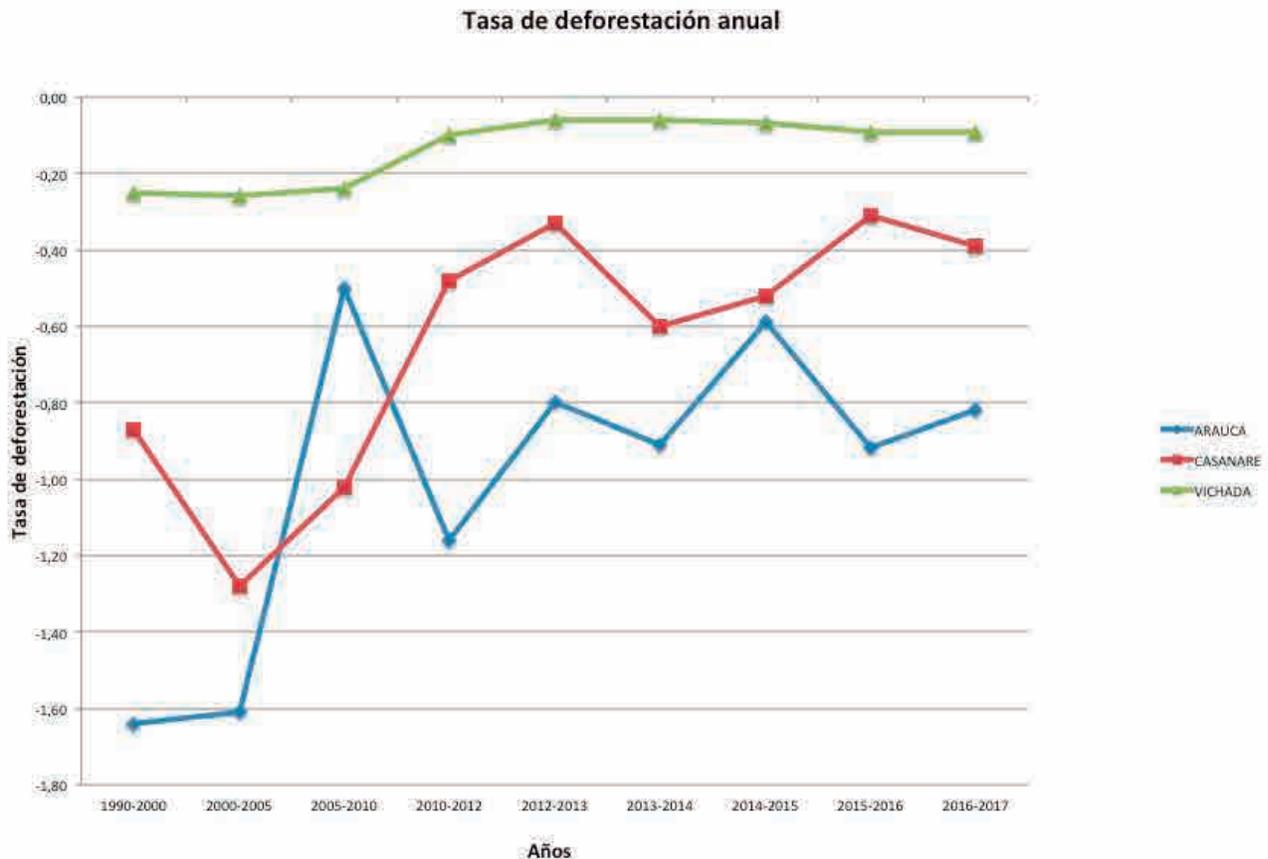


Figura 10. Tasa de deforestación anual en los departamentos de Arauca, Casanare y Vichada (Gobierno de Colombia, Ministerio de Medio Ambiente, IDEAM, 2017).

con los índices más bajos de calidad de agua (40-60%), esta contaminación es consecuencia principalmente del vertimiento de centro urbanos y de la industria minera; aunque en este informe se presentan datos insuficientes para el río Arauca (WWF, et al., 2016), es de preverse un índice bajo, debido a la intensidad de la actividad petrolera y los derrames de crudo.

La contaminación degrada el hábitat de los manatíes y potencialmente puede afectar su salud general y su supervivencia (UNEP, 2010). Aunque no se cuenta con información relevante que indique cómo son afectados estos animales por la exposición a organoclorados y metales pesados (O'Shea, et al., 1984; Romero-Calderón, et al., 2015), se ha observado que algunos elementos pueden afectar el funcionamiento bioquímico de los individuos (Anzolin, et al., 2012). Adicionalmente, se ha demostrado que la exposición en otros grupos de aves y mamíferos puede alterar el comportamiento al afectar el sistema endocrino (Zala y Penn,

2004). Es importante reconocer este riesgo para la supervivencia de la especie; ya que los manatíes por sus hábitos alimenticios pueden ser propensos a una bioacumulación de metales (O'shea, 2003).

Incremento en el tráfico de embarcaciones: aunque en la zona no se cuenta con registros que permitan cuantificar esta amenaza, en estudios realizados con el manatí de la Florida para evaluar el efecto de las embarcaciones sobre los individuos basándose en su comportamiento, se pudo concluir que se reportan más colisiones con botes cuando estos transitan a grandes velocidades (Calleson & Frohlich, 2007); debido a que los manatíes no tienen tiempo suficiente para reaccionar y huir (Miksis-Olds, Donaghay, Miller, Tyack, & Reynolds, 2007).

También se identificó que la reacción de los individuos varía según la actividad que esté realizando y la posición en la columna de





El incremento en el tráfico fluvial puede ocasionar colisiones entre las embarcaciones y los manatíes. Además, altera la calidad del hábitat e incrementa la contaminación química y acústica del medio acuático.

agua. Por ejemplo, los manatíes que estaban descansando no cambiaban en gran medida su comportamiento, en cambio los que se encontraban socializando o viajando cambiaban de manera más notoria su comportamiento al escuchar el bote pues estaban más atentos (Rycyk, 2013). Por su parte, Weigle y Col (1994), realizaron una prueba de playback en donde miraron la reacción que tenían los individuos al escuchar un bote acercándose entre 50 y 58 metros de distancia y se dieron cuenta de que la reacción inmediata es sumergirse lento y moverse a aguas profundas.

Adicionalmente, el aumento en el tráfico de botes también resulta en la alteración de la calidad del hábitat y el incremento de la contaminación química y acústica del medio acuático. La actividad intensiva de navegación afecta la elección del hábitat y el comportamiento de los manatíes, ya que se pueden volver de hábitos nocturnos (UNEP, 2010). Este comportamiento se registró en el Amazonas con el manatí *T. inunguis*, en donde los manatíes variaron el lugar de alimentación y se ubicaron en los sitios más profundos, notando una dispersión de los animales cuando pasaba un bote (Kendal *et al.*, 2005).



Cacería: la cacería dirigida, realizada con arpón, fue una de las principales causas de mortalidad de los manatíes en la región; sin embargo, esta actividad se ha reducido, en gran medida debido a la disminución de las poblaciones, lo que hace más difícil encontrar individuos. Adicionalmente, en las comunidades locales existe mayor conocimiento sobre las leyes que protegen a la especie, lo que inhibe a las personas de realizar esta actividad y a que no exista un mercado en donde comercializar la carne ni otro producto (Holguín & Barbosa, 2004).

Actualmente, la transmisión de los métodos para realizar esta actividad está desapareciendo, debido a que no hay muchas personas interesadas en mantener esta tradición (Castelblanco *et al.*, 2005). A pesar de esto, en las encuestas se reportan algunos eventos de cacería, los cuales se realizan con arpón o con arma de fuego, especialmente en algunas comunidades indígenas en las que se tiene esta práctica cultural. Es importante resaltar que los manatíes son particularmente susceptibles a la sobreexplotación debido a su baja tasa reproductiva (UNEP, 2010).

Cambio climático: el aumento en la temperatura de la tierra y los océanos, y a su vez cambios en las precipitaciones, conllevan cambios ambientales, los cuales para el neotrópico son especialmente relevantes. Esta región es vulnerable y además es un *hot spot* de biodiversidad del mundo, teniendo un alto porcentaje de especies endémicas las cuales son más susceptibles, debido a que sus características les permiten estar adaptadas a nichos ecológicos estrechos, lo que genera que alteraciones pequeñas puedan modificar su rango de distribución y comportamiento (Botero, 2015).

Con ayuda de diferentes modelos se ha podido establecer el comportamiento de las precipitaciones y temperatura bajo escenarios de cambio climático en Colombia, los cuales predicen un aumento de temperatura sobre las subzonas hidrológicas Orinoco, la Amazonia y el Pacífico, implicando un cambio en el comportamiento de los cuerpos de agua (Botero, 2015). En general, diferentes reportes en la literatura señalan que el cambio climático puede acelerar la tasa de degradación de ecosistemas, además de los que ya están altamente afectados por las actividades humanas, dando como consecuencia la reducción



Bajos niveles y sedimentación del río Meta durante la época de sequía.

de disponibilidad de recursos biológicos (Botero, 2015).

Por otro lado, se han realizado varios estudios en la Florida, Estados Unidos, sobre algunos efectos del cambio climático en mamíferos acuáticos, dentro de los cuales se resaltan dos aspectos. El primero, relacionado al crecimiento y proliferación de algas, las cuales generan un cambio en los factores abióticos del ecosistema, alterando las condiciones y las cadenas tróficas. A su vez, esta puede modificar las condiciones de salinidad, limitando así, el crecimiento de algunas plantas de las que se alimentan los mamíferos como el manatí. El segundo aspecto está relacionado al cambio de la temperatura del agua, lo que ha traído como consecuencia un impacto negativo en diferentes especies. En el caso del manatí, a causa de su baja tasa metabólica, se encuentran poco adaptados a aguas con bajas temperaturas, lo que los ha llevado a experimentar altos niveles de estrés,

dejando como consecuencia, deshidratación, lesiones en la piel, desórdenes intestinales, y en casos más críticos la muerte.

Cabe aclarar que en Colombia no se han realizado dichos estudios basados en el impacto generado sobre el manatí, sin embargo, no se puede descartar que los efectos mencionados anteriormente se puedan replicar en los cuerpos de agua donde habita la especie en el país (Edwards, 2013).

Por otro lado, las actividades humanas juegan un papel importante en el tema relacionado con el cambio climático. De acuerdo con los resultados del inventario nacional y departamental de gases efecto invernadero (GEI) realizado en el año 2017, se presenta una descripción de las emisiones teniendo en cuenta las principales prácticas humanas para los departamentos de Casanare, Vichada y Arauca (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERIA, 2016).



- Arauca: el 55% de las emisiones del departamento se da por actividades de deforestación, debido al cambio de uso del suelo, de bosque natural a pastizales. Las actividades pecuarias de ganado de engorde también representan un alto porcentaje, casi la tercera parte de las emisiones del departamento (31%).

- Casanare: el mayor aporte de emisiones se da por parte de la minería y energía, debido a la alta producción de crudo y gas natural, por quema de combustibles y emisiones fugitivas en la extracción y procesamiento de hidrocarburos,

representando el 41% de las emisiones totales departamentales. El 24% de las emisiones se asocia a actividades pecuarias, relacionadas al ganado de engorde, pues el departamento ocupa el tercer lugar en población bovina nacional. El 6% de las emisiones corresponden a actividades asociadas a deforestación.

- Vichada: el 33% de las emisiones corresponden a actividades de deforestación por el cambio de uso del suelo, pasando de bosques naturales a pastizales.



Teniendo en cuenta que la distribución del manatí antillano está vinculada a la disponibilidad de la vegetación acuática en los cuerpos de agua, las riberas y las zonas inundables, en ocasiones están expuestos a que varias actividades humanas que se desarrollan en su hábitat puedan impactarles negativamente como fue descrito anteriormente.

Estas amenazas pueden reducir las poblaciones de la especie en la región, por lo tanto, para conocer la magnitud de estos impactos, es indispensable conocer los comportamientos de las poblaciones de manatí, su biología y ecología, para de este modo poder establecer las acciones que se deben llevar a cabo para fortalecer la conservación de la especie, involucrando a las comunidades locales y a diferentes entidades que puedan aportar a la recuperación de la especie. (Botero, 2015).



Capítulo V

Plan de conservación para el manatí antillano (*Trichechus manatus*) en los departamentos de Casanare, Arauca y Vichada, jurisdicción de Corporinoquia

Contexto jurídico para la protección del manatí en Colombia

El Plan de conservación del manatí antillano (*Trichechus manatus*) para la jurisdicción de Corporinoquia se enmarca dentro de las políticas nacionales e internacionales que protegen a esta especie y su hábitat. Este documento se articula con el Programa nacional de manejo y conservación de manatíes en Colombia (2005), el Plan nacional para la conservación de mamíferos acuáticos de Colombia (2014) y el Plan nacional de las especies migratorias (2009).

Dentro de la legislación colombiana que protege a esta especie se citan el Decreto-Ley 2811 de 1974 - Código nacional de los recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente; este decreto norma lo relacionado con la fauna terrestre y la caza en los artículos 247 – 265, los cuales tienen por objeto asegurar la conservación, fomento y aprovechamiento racional de la fauna silvestre, como fundamento indispensable para su utilización continua. Así mismo, los artículos 266-288 tratan sobre los recursos hidrobiológicos, en los cuales las normas tienen por objeto asegurar la conservación, el fomento y el aprovechamiento racional de los recursos hidrobiológicos y del medio acuático, y lograr su disponibilidad permanente y su manejo racional según técnicas ecológicas, económicas y sociales. El Código nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente está regulado por el Decreto 1608 de 1978 en materia de fauna silvestre.

La comercialización internacional de la especie está regulada por la Ley 017 de 1981, por medio de la cual se aprueba la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES), el cual tiene como objetivo velar porque el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia.

El manejo, conservación y uso de especies silvestres que se encuentran en alguna categoría de amenaza de extinción en territorio nacional se encuentra enmarcado en Resolución 584 de 2002 del Ministerio del Medio Ambiente y sus respectivas actualizaciones Resolución 572 de 2005, Resolución 383 de 2010, Resolución 192 de 2014 y Resolución 1912 de 2017, en las cuales se identificó al manatí (*Trichechus manatus manatus*) como especie En Peligro (EN). Así mismo, la Resolución 574 de 1969 establece la veda para

la caza de algunas especies silvestres, dentro de las cuales se encuentran el manatí (*Trichechus manatus manatus*).

La protección de los animales (silvestres, domésticos o domesticados) contra el maltrato y dolor u otros actos que atenten contra la integridad de los mismos, está regulada por el Estatuto de protección animal o Ley 84 de 1989 y su modificación la Ley 1774 de 2016 y el Código penal colombiano (Ley 599 de 2000). La Ley 1774/2016 reconoce en su artículo primero a los animales como seres sintientes, por lo cual deben ser protegidos contra el sufrimiento y el dolor, especialmente causado directa o indirectamente por los seres humanos

La Ley general ambiental de Colombia, Ley 99 de 1993, crea el Ministerio del Medio Ambiente, reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables y organiza el Sistema Nacional Ambiental - SINA. La Ley establece funciones institucionales, determina 14 principios básicos generales que inspiran la política ambiental colombiana. En el artículo 33 se crea de la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia - Corporinoquia; el artículo 1 de la Ley 1938 de 2018 modifica el área de jurisdicción actual de esta corporación, la cual comprende los departamentos de Arauca, Vichada y Casanare; los municipios de Guayabetal, Quetame, Une, Paratebueno, Chipaque, Cáqueza, Fosca, Gutiérrez, Choachí y Ubaque, en el departamento de Cudinamarca; además, los municipios de Pajarito, Labranzagrande, Paya, Pisba y Cubará, en el departamento de Boyacá. La expedición de la Ley 165 de 1994 ratificó el Convenio de diversidad biológica, por el cual Colombia se comprometió a reglamentar o administrar los recursos biológicos importantes para la conservación de la diversidad biológica, ya sean dentro o fuera de las áreas protegidas para garantizar su conservación y utilización sostenible; promover la protección de ecosistemas, de hábitats naturales y el mantenimiento de poblaciones viables de especies en entornos naturales; rehabilitar y restaurar ecosistemas, degradados y promover la recuperación de especies amenazadas entre otras cosas, mediante la elaboración y aplicación de planes u otras

estrategias de ordenación; establecer o mantener la legislación necesaria y/u otras disposiciones de reglamentación para la protección de especies y poblaciones amenazadas; y adoptar medidas destinadas a la recuperación y rehabilitación de las especies amenazadas y a la reintroducción de estas en sus hábitats naturales en condiciones apropiadas.

Otras disposiciones pertinentes para la elaboración del presente documento son: el Decreto 1200 de 2004 y la Resolución 643 de 2004 en la cual se establece como indicador de gestión ambiental para las autoridades ambientales regionales la implementación de programas de conservación. La Ley 611 de 2000 en la cual se dictan disposiciones sobre el manejo sostenible de la fauna silvestre y acuática. La Ley 1333 de 2009 establece el procedimiento sancionatorio ambiental, señalando las infracciones, sanciones y medidas preventivas, así como el procedimiento para la imposición de las mismas.

Los humedales como hábitat de los manatíes están protegidos desde hace más de 4 décadas a nivel internacional por la Convención Ramsar (Convención relativa a los humedales de importancia internacional), suscrita el 2 de febrero de 1971. Colombia aprobó esta convención por medio de Ley 357 de 1997 del Congreso de la República. Además, en el país se reconoce la importancia de los humedales, tanto a nivel ecológico como económico y su degradación acelerada producto de las transformaciones hechas a lo largo de la historia del país. Por esta razón, el Ministerio del Ambiente formuló, en el 2001, la Política nacional para humedales interiores de Colombia, la cual busca “garantizar la sostenibilidad de sus recursos hídricos mediante el uso sostenible y la conservación de los humedales, como ecosistemas estratégicos dentro del ciclo hidrológico que soportan las actividades económicas, sociales, ambientales y culturales, con la participación coordinada, articulada y responsable del gobierno, los sectores no gubernamentales, las comunidades indígenas y negras, el sector privado y la academia”.

Con el ánimo de reiterar el carácter de los humedales como bienes públicos y teniendo en cuenta estos factores de cambio, en el 2004, el



Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, emitió la Resolución N° 157 de 2004. Esta resolución ordena a las autoridades ambientales competentes a identificar, caracterizar y elaborar planes de manejo de humedales priorizados de su jurisdicción; acorde con los parámetros emitidos en la guía técnica contenida en la Resolución N° 19 de 1996.

Con el ánimo de recoger las experiencias obtenidas en la gestión de la biodiversidad orientadas por la Política de biodiversidad nacional (1995), el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) generó la Política nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PNGIBSE) como una política de Estado cuyo objetivo es “promover la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (GIBSE) de manera que se mantenga y mejore la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos, a escalas nacional, regional, local y transfronteriza, considerando escenarios de cambio y a través de la acción conjunta, coordinada y concertada del Estado, el sector productivo y la sociedad civil”.

OBJETIVO GENERAL

Trabajar en la conservación del manatí (*Trichechus manatus*) en jurisdicción de Corporinoquia a través de la implementación de actividades de investigación, información, manejo sostenible, educación ambiental y fortalecimiento institucional; con esfuerzos conjuntos de las autoridades ambientales nacionales, locales, las ONG, el sector privado y público en los departamentos de Casanare, Meta y Arauca.

VISIÓN

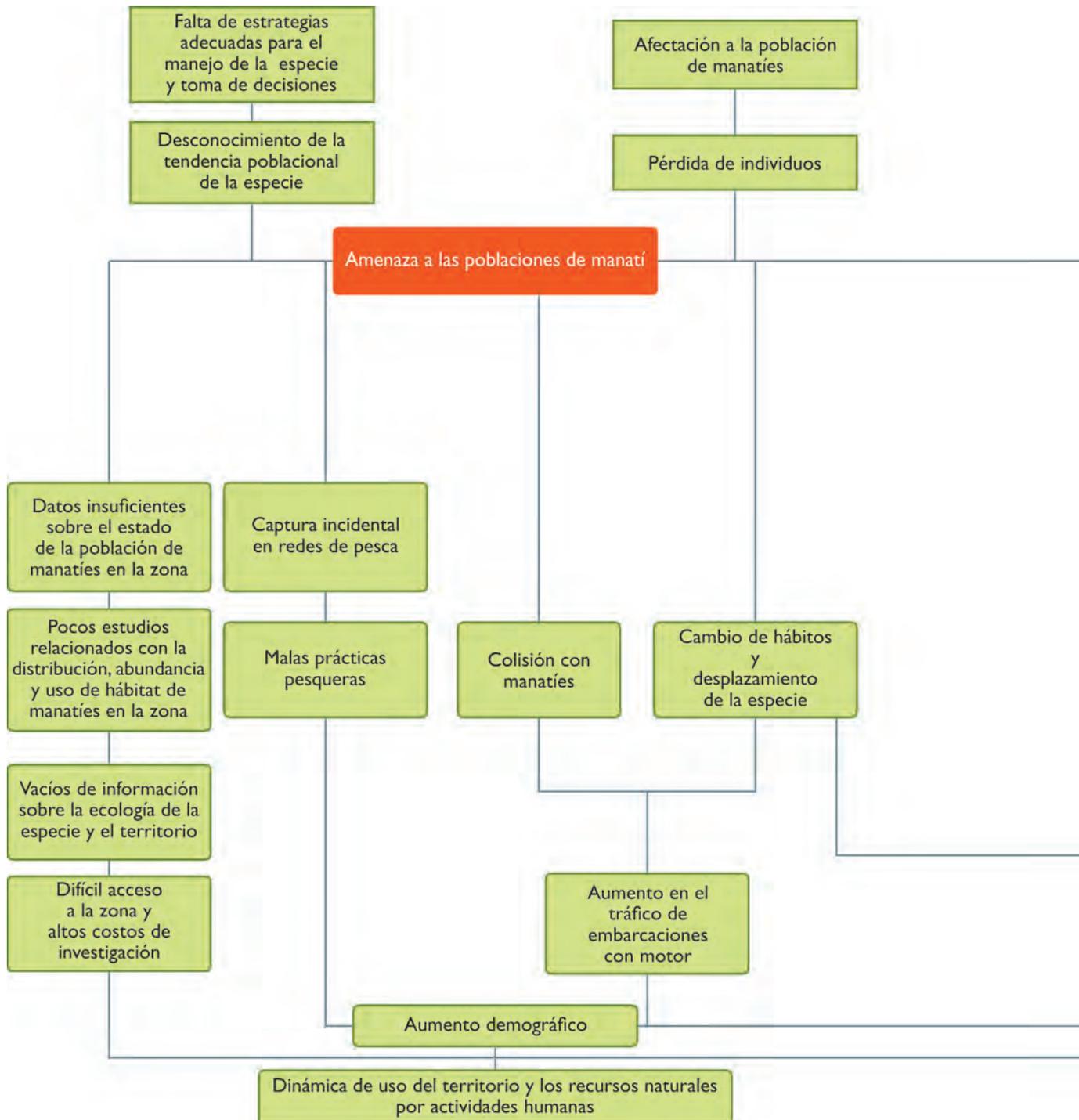
Para el año 2029, en los departamentos de Casanare, Meta y Arauca se incrementarán las poblaciones de manatí (*Trichechus manatus*), en jurisdicción de Corporinoquia, a través de la participación activa de las autoridades ambientales nacionales, locales, las ONG, el sector privado y público; fundamentados en el conocimiento científico y tradicional, en beneficio de las poblaciones de la especie y comunidades que habitan en las cuencas donde se distribuye el manatí antillano en el área y con la implementación de prácticas de manejo sostenible asociadas a la conservación de la especie y los ecosistemas acuáticos donde habita.

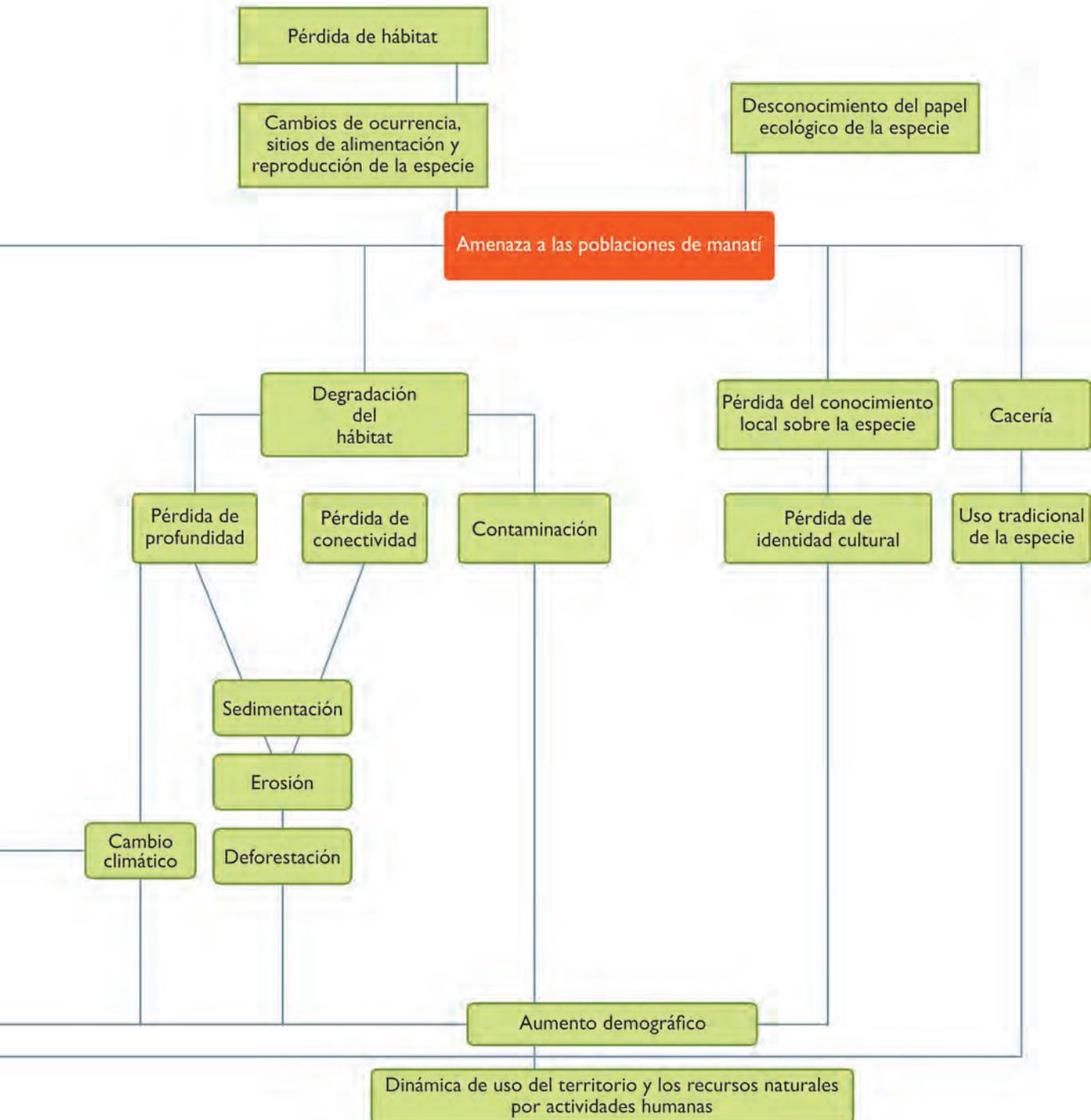
OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- * Desarrollar proyectos de investigación y monitoreo de las poblaciones de manatíes en jurisdicción de Corporinoquia, que permitan incrementar el conocimiento de la especie y los humedales donde habita.
- * Fortalecer estrategias participativas para la mitigación de las principales amenazas para la conservación de los manatíes y sus hábitat.
- * Implementar estrategias de educación ambiental que promuevan el conocimiento y apropiación de los manatíes y de los ecosistemas donde habita, por parte de actores locales.
- * Trabajar en escenarios participativos promoviendo la articulación interinstitucional entre las autoridades gubernamentales, ONG, empresa privada, instituciones académicas y de investigación, aunando esfuerzos para la conservación de los manatíes y los humedales donde habita.

METODOLOGÍA

Para la generación del plan de conservación de manatíes, en jurisdicción de Corporinoquia, se tuvieron en cuenta los resultados del diagnóstico realizado a través de salidas de campo con encuestas, talleres y seguimiento de individuos. La metodología aplicada estuvo acorde al árbol de problemas planteado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). En esta estructura se define el problema a atender, la evaluación de causas, el establecimiento de acciones y actores para solventar la problemática. A continuación se presenta el árbol de problemas:





LINEAS DE ACCIÓN

Así mismo, se trabajan cinco líneas de acción, enmarcadas dentro de la política nacional de gestión de fauna silvestre, las cuales se plantean con objetivos, acciones, indicadores, resultados entregados, responsables y con un número de los niveles de prioridad que va desde inmediata a baja de la siguiente manera: 5 para nivel inmediato, 4 prioridad muy alta, 3 prioridad alta, 2 prioridad media y 1 prioridad baja.

Las líneas de trabajo son:

I. INVESTIGACIÓN Y MONITOREO DE POBLACIONES Y HÁBITAT

Se centra en ampliar el conocimiento de la especie en jurisdicción de Corporinoquia y los hábitats en los que se encuentra, así como el comportamiento de la especie en referencia a los cambios que se realizan en la región.

II. MANEJO SOSTENIBLE

En este aparte, se propone un trabajo coordinado para labores prioritarias en áreas de conservación para la especie, medidas de manejo y acciones frente al calentamiento climático.

III. EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Busca trabajar en acciones prioritarias para la conservación de la especie con instituciones escolares y autoridades regionales, a través de PRAES, Procedas y otras estrategias; proyectando el conocimiento sobre la especie y su hábitat a las comunidades locales.

IV. INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN

Generará mecanismos y estrategias participativas para dar a conocer la especie y la importancia de la misma en los ecosistemas donde habita.

V. LEGISLACIÓN, GESTIÓN Y FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

Fortalecerá las instituciones locales con información esencial sobre la especie y generará capacidades para la gestión con actores estratégicos para realizar proyectos de legislación, investigación y educación ambiental, en los cuales las acciones de conservación del manatí se conviertan en una herramienta de gestión para la protección de otras especies y ecosistemas.



LÍNEA DE ACCIÓN I. INVESTIGACIÓN Y MONITOREO DE POBLACIONES Y HÁBITAT

Objetivo

Generar conocimiento para establecer estrategias adecuadas para la conservación del manatí en la jurisdicción de Corporinoquia.

Acciones	Indicadores	Resultado entregado	Prioridad	Responsables
Evaluar la distribución y abundancia de la especie.	Número de áreas identificadas y número de avistamientos en cada área.	Cartografía con distribución de la especie.	5	Corporinoquia, Umatas, universidades, diferentes ONG y MADS.
Valorar la tendencia poblacional de la especie.	Número de animales avistados a lo largo de los años en diferentes áreas.	Cartografía y documento con análisis de datos.	3	Corporinoquia, Umatas, universidades, diferentes ONG, Sinchi y MADS.
Determinar la identidad taxonómica de las poblaciones presentes en la jurisdicción de Corporinoquia.	Número de individuos identificados.	Documentos con el análisis genético de los individuos.	3	Corporinoquia, Umatas, universidades, diferentes ONG, Sinchi y MADS.
Identificar y cuantificar las amenazas que afectan a las poblaciones de manatíes.	Número de tipos de amenazas y número de amenazas por tipo.	Documento con amenazas y propuestas de mitigación.	4	Corporinoquia, Umatas, universidades, diferentes ONG, comunidades y entidades privadas, y MADS.
Establecer los patrones comportamentales y uso del hábitat de la especie.	Número de áreas usadas por los manatíes y tipo de actividades realizadas en cada zona.	Cartografía y documento con la identificación de áreas y patrones.	3	Corporinoquia, Umatas, universidades, diferentes ONG, IAyH, Sinchi y MADS.
Establecer protocolos estandarizados para la recolección de datos y monitoreo de la especie y su hábitat.	Número de protocolos estandarizados.	Protocolo de monitoreo, protocolo de recolección de datos y de muestras (genética, heces, toxicología, histopatología, etc.) a analizar.	3	Corporinoquia, Umatas, universidades, diferentes ONG, IAyH, Sinchi y MADS.



LÍNEA DE ACCIÓN II. MANEJO SOSTENIBLE

Objetivo

Establecer medidas efectivas de manejo para reducir las amenazas hacia los manatíes y su hábitat

Acciones	Indicadores	Resultado entregado	Prioridad	Responsables
Implementar medidas de manejo para disminuir el riesgo de colisión y captura en redes de pesca.	Número de medidas implementadas por área identificada con presencia de manatíes.	Señalización de áreas especiales de protección.	5	Corporinoquia, diferentes ONG, MADS, transportadores, pescadores, Aunap.
Establecer áreas prioritarias para la conservación de la especie.	Número de áreas con un manejo especial para la protección de los manatíes y su hábitat.	Cartografía y documentos de áreas prioritarias establecidas.	4	Corporinoquia, Umatas, universidades, diferentes ONG, MADS, entidades privadas, Sinchi, Parques Nacionales Naturales.
Promover buenas prácticas en las actividades de agricultura y ganadería en la región.	Número de agricultores y ganaderos vinculados en el proceso por área de presencia de manatíes	Documentos con la información de los predios vinculados y cartografía de los sitios.	3	Corporinoquia, Umatas, diferentes ONG, MADS, entidades privadas, federaciones y comités.
Promover buenas prácticas de actividades mineras en la región.	Número de proyectos mineros con buenas prácticas que impacten a los manatíes.	Cartografía y documento con la identificación de áreas mineras específicas.	3	Corporinoquia, Umatas, diferentes ONG, MADS y Minminas, Parques Nacionales Naturales, entidades privadas, federaciones y comités.

LÍNEA DE ACCIÓN II. MANEJO SOSTENIBLE

Objetivo

Establecer medidas efectivas de manejo para reducir las amenazas hacia los manatíes y su hábitat.

Acciones	Indicadores	Resultado entregado	Prioridad	Responsables
Implementar programas de turismo sostenible de avistamiento de manatíes y otras especies.	Número de programas y proyectos de turismo sostenible en los que se incluya la especie.	Programas y proyectos de turismo sostenible en los que se incluya la especie.	3	Corporinoquia, diferentes ONG, MADS, entidades privadas, Parques Nacionales Naturales, operadores turísticos, secretaría de turismo, MINCIT.
	Número de personas involucradas en los programas.			
Evaluar los manatíes que se encuentran en cautiverio y las condiciones de tenencia.	Número de individuos identificados y evaluados. Número de predios con tenencia de manatíes.	Base de datos con la información de todos los individuos registrados.	2	Corporinoquia, diferentes ONG, MADS, entidades privadas.

Objetivo

Evaluar y reducir el impacto de los efectos de cambio climático en los manatíes a nivel regional.

Acciones	Indicadores	Resultado entregado	Prioridad	Responsables
Monitorear los niveles de agua en los humedales donde habita la especie.	Número de humedales monitoreados donde habitan los manatíes.	Documento con el análisis de los datos obtenidos en los monitoreos.	3	Corporinoquia, universidades, MADS, IDEAM.
Evaluar los individuos afectados por los cambios en los niveles de agua.	Número de individuos afectados.	Base de datos con la información de todos los individuos registrados.	3	Corporinoquia, diferentes ONG, MADS, transportadores fluviales, entidades privadas.



LÍNEA DE ACCIÓN II. MANEJO SOSTENIBLE

Objetivo

Evaluar y reducir el impacto de los efectos de cambio climático en los manatíes a nivel regional.

Acciones	Indicadores	Resultado entregado	Prioridad	Responsables
Monitorear y reducir la deforestación en la región.	Tasas de deforestación.	Base de datos con las tasas de deforestación.	4	Corporinoquia, gobernaciones, universidades, MADS, IDEAM, diferentes ONG, entidades privadas.
Reforestar o restaurar cuencas.	Áreas reforestadas o restauradas.	Cartografía con las áreas recuperadas.	4	Corporinoquia, comunidades, universidades, MADS, diferentes ONG, entidades privadas.

LÍNEA DE ACCIÓN III. EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Objetivo

Desarrollar estrategias participativas que aporten a la conservación de los manatíes y su hábitat.

Acciones	Indicadores	Resultado entregado	Prioridad	Responsables
Sensibilizar a las comunidades de la región sobre la importancia de la conservación de la especie.	Número de participantes en las sensibilizaciones.	Documento con las actividades de sensibilización realizadas con las comunidades.	3	Corporinoquia, diferentes ONG, entidades privadas.
Formular y fortalecer proyectos de conservación del manatí con actores cuyas actividades estén relacionadas con los ríos (pescadores, transportadores, comerciantes de productos pesqueros, etc.)	Número de proyectos formulados e implementados.	Programas y proyectos para la conservación de la especie.	3	Corporinoquia, Umatas, universidades, diferentes ONG, MADS, entidades privadas, Aunap e IAvH.
	Número de personas y grupos vinculados.			
Rescatar y fortalecer el conocimiento local respecto al cuidado del ambiente.	Número de personas que hayan entregado información acerca del manatí.	Documento con la información sobre el conocimiento tradicional.	3	Corporinoquia, universidades, diferentes ONG, entidades privadas, Sinchi, Mininterior, Mincultura.
		Informes de actividades de fortalecimiento cultural.		
Desarrollar un programa que involucre a las personas de la región en actividades de atención a manatíes, que se encuentren enredados, enmallados, varados y enfermos.	Número de personas y grupos entrenados.	Programa de atención a manatíes desarrollado.	4	Corporinoquia, diferentes ONG, MADS, entidades privadas.



LÍNEA DE ACCIÓN III. EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Objetivo

Implementar proyectos de educación con énfasis en la conservación de la especie.

Acciones	Indicadores	Resultado entregado	Prioridad	Responsables
Desarrollar y fortalecer Praes, Procedas y otras actividades escolares relacionadas con el manatí y su entorno.	Número de instituciones en las que el manatí se involucre en los Praes.	Documentos de seguimiento a Praes y Procedas relacionados con el manatí y su entorno.	4	Corporinoquia, diferentes ONG, entidades privadas Sena, alcaldías, secretarías de educación, secretarías de turismo, instituciones educativas.
	Número de estudiantes participando.			
	Número de comunidades involucradas.			
Establecer grupos ecológicos con énfasis en el manatí.	Número de grupos ecológicos.	Actas de conformación de grupos ecológicos y planes de trabajo.	3	Instituciones educativas y diferentes ONG.
	Número de personas de cada grupo conformado.			
Desarrollar proyectos de ecoturismo, específicos para cada región, donde esté incluida la especie.	Número de proyectos implementados.	Proyectos ecoturísticos donde se incluye la especie.	3	Corporinoquia, diferentes ONG, entidades privadas, Sena, promotores turísticos, alcaldías, secretarías de turismo, Mincit.
Capacitar personas para que lideren programas de conservación del manatí.	Número de personas capacitadas.	Documento con la información de las capacitaciones.	4	Corporinoquia, diferentes ONG, entidades privadas, y Sena.

LÍNEA DE ACCIÓN IV. INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN

Objetivo

Generar mecanismos de información y divulgación relacionados con la importancia de la conservación del manatí.

Acciones	Indicadores	Resultado entregado	Prioridad	Responsables
Poner a disposición del público general la información para el manejo y actualización de datos en las diferentes plataformas de participación ciudadana, con énfasis en los manatíes y su hábitat.	Número de registros de manatí consolidados en las diferentes plataformas.	Informes con registros de la especie, en las plataformas de participación ciudadana.	2	IAvH, Corporinoquia, diferentes ONG, e instituciones educativas.
Fortalecer mecanismos para el intercambio de información (Corporinoquia - MADS), experiencias y material divulgativo relacionado con el manatí	Mecanismos de intercambio de información fortalecido y funcionando.	Acuerdos interinstitucionales. Mecanismos de intercambios de información funcionales.	3	MADS y Corporinoquia.

Objetivo

Desarrollar estrategias participativas para la generación y divulgación del conocimiento acerca del manatí en la región.

Acciones	Indicadores	Resultado entregado	Prioridad	Responsables
Implementar campañas de divulgación y educación ambiental, en las que se promueva la conservación de la especie, dirigidas a la población estudiantil y otros actores.	Número de campañas realizadas.	Campañas de educación ambiental implementadas.	4	Corporinoquia, universidades, diferentes ONG, MADS, entidades privadas, instituciones educativas, Aunap.
	Número de personas involucradas.			
Generar espacios de intercambio de conocimiento y aprendizaje entre los diferentes actores, sobre el manejo de los recursos acuáticos en la región.	Número de espacios de intercambio generados. Número de participantes.	Informes técnicos con las temáticas y actividades abordadas.	3	MADS, entidades privadas, instituciones educativas, Sena.



LÍNEA DE ACCIÓN IV. INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN

Objetivo

Desarrollar estrategias participativas para la generación y divulgación del conocimiento acerca del manatí en la región.

Acciones	Indicadores	Resultado entregado	Prioridad	Responsables
Diseñar y difundir material educativo con información biológica y de conservación de la especie.	Tipo y cantidad de material elaborado y repartido.	Material educativo divulgado con información de la especie.	3	Corporinoquia, diferentes ONG, entidades privadas e instituciones educativas.
Divulgar el marco legal que protege al manatí.	Número de personas sensibilizadas.	Material educativo divulgado con el marco legal de protección de la especie.	3	Corporinoquia, diferentes ONG, instituciones gubernamentales y Fuerzas Armadas.
	Cantidad de material educativo elaborado y difundido.			

LÍNEA DE ACCIÓN V. LEGISLACIÓN, GESTIÓN Y FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

Objetivo

Fortalecer la aplicación de la legislación referente a la protección del manatí que existe a nivel nacional e internacional.

Acciones	Indicadores	Resultado entregado	Prioridad	Responsables
Articular las políticas nacionales con acuerdos locales.	Número de acuerdos gestionados. Número de instituciones y de personas involucradas.	Documentos con los acuerdos establecidos.	3	Corporinoquia, diferentes ONG, entidades gubernamentales, comunidades y organizaciones locales.
Articular esfuerzos coordinados de cooperación binacional (Colombia-Venezuela) para la conservación del manatí.	Número de acuerdos gestionados.	Documentos con los acuerdos establecidos.	3	Corporinoquia, MADS y Cancillería.
Realizar acciones de fortalecimiento interinstitucional para una aplicación efectiva de las normas de pesca, principalmente sobre el manejo de artes de pesca, que pueden afectar la especie.	Número de acciones fortalecidas y aplicadas.	Informes de las acciones aplicadas.	4	Corporinoquia, MADS, Aunap, diferentes ONG
Articulación de las autoridades para lograr la aplicación de las regulaciones ambientales en el territorio.	Número de autoridades nacionales y regionales involucradas.	Documentos con los acuerdos establecidos.	3	Corporinoquia, diferentes ONG, entidades gubernamentales, comunidades locales, Fuerzas Armadas, y entidades privadas.



LÍNEA DE ACCIÓN V. LEGISLACIÓN, GESTIÓN Y FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

Objetivo

Fortalecer la aplicación de la legislación referente a la protección del manatí que existe a nivel nacional e internacional.

Acciones	Indicadores	Resultado entregado	Prioridad	Responsables
Realizar jornadas de socialización a la población local sobre el marco legal, jurídico e instrumentos de participación ciudadana.	Número de socializaciones realizadas. Número de participantes	Informes con actividades realizadas y sitios donde se llevaron a cabo.	3	Corporinoquia, diferentes ONG, entidades gubernamentales y Fuerzas Armadas.
Socializar la legislación referente a la cacería consumo y comercialización del manatí.	Número de socializaciones realizadas. Número de personas sensibilizadas.	Documento con la información de las socializaciones.	3	
Promover la aplicación de la legislación para la conservación del manatí.	Número de sanciones aplicadas	Informe con los resultados de la aplicación de la legislación.	3	

Proyectos priorizados

Línea I. Investigación y monitoreo de poblaciones y hábitat

Proyecto: evaluación del impacto de las amenazas hacia las poblaciones naturales de manatí antillano en la jurisdicción de Corporinoquia

Objetivo: cuantificar el impacto de las amenazas hacia las poblaciones naturales de manatí antillano en la jurisdicción de Corporinoquia para priorizar localmente las medidas adecuadas de mitigación y regulación.

Descripción del proyecto: se identificarán y monitorearán las amenazas, tanto naturales como antrópicas, para obtener una comprensión de su importancia relativa y para priorizar medidas adecuadas de mitigación y reglamentarias, según sea el caso, en las distintas localidades. Se hará énfasis en los conflictos potenciales entre los manatíes y las actividades humanas regionales, como la pesca, la deforestación, las malas prácticas agropecuarias y la construcción de canales y represas, para la implementación de estrategias de uso sostenible de recursos naturales. Igualmente, se evaluarán los futuros escenarios de las amenazas identificadas. En la medida de lo posible se adquirirán datos sobre causantes de mortalidad natural del manatí, como enfermedades. Se efectuará una recuperación de huesos y carcasas de animales muertos por varamientos o víctimas de enredos accidentales en redes de pesca para analizar algunos parámetros de la historia de vida, así como para hacer estimaciones realistas de amenazas y mortalidad inducidas por el hombre. Se capacitará a personas locales para utilizar técnicas de muestreo apropiadas, archivar muestras y crear y mantener una base de datos de hallazgos.

Productos: informes técnicos por localidad con las amenazas identificadas y las medidas de mitigación o regulación necesarias. Documento con la cuantificación y proyección de las amenazas a nivel regional. Cartografía con las amenazas. Base de datos con información de mortalidad de manatíes.

Valor estimado del proyecto: \$550.000.000

Proyecto: investigación y monitoreo de las poblaciones naturales de manatí antillano en la jurisdicción de Corporinoquia para establecer medidas efectivas de manejo.

Objetivo: establecer la distribución, abundancia, tendencia de la población y el uso del hábitat del manatí antillano en la jurisdicción de Corporinoquia.

Descripción del proyecto: implementar un programa de monitoreo en los distintos cuerpos de agua (ríos, caños, esteros, lagunas, etc.), en donde potencialmente pueda ocurrir el manatí antillano en la jurisdicción de Corporinoquia, con el fin de complementar la información primaria existente sobre la distribución, uso de hábitat, amenazas y estado de conservación de las poblaciones de la especie. Se examinará la distribución de los manatíes con el fin de determinar la variación en el uso de hábitat en el tiempo en función de factores naturales y antrópicos. Los monitoreos realizados regularmente revelarán tendencias en el número y la distribución de los manatíes, al igual que permitirán evaluar una posible degradación del hábitat. Se establecerá un protocolo estandarizado de colecta de información para el programa de monitoreo en el que se apliquen distintos métodos de recolección de datos como entrevistas con la población local, monitoreos biológicos y otros métodos novedosos de estudio (telemetría, vuelos con drones, etc.). Se hará hincapié en suplir los vacíos de información, desarrollar capacidad local para la recolección de datos y en la incorporación de la información levantada en la toma de decisiones relacionadas con la conservación de la especie.

Productos: protocolo de monitoreo, recolección de datos y de muestras a ser analizadas. Informes técnicos con la información compilada sobre distribución, abundancia, uso de hábitat, amenazas, tendencia poblacional y recomendaciones de manejo para la conservación del manatí antillano. Cartografía con la información levantada en los monitoreos.

Valor estimado del proyecto: \$850.000.000

Línea II. Manejo sostenible

Proyecto: establecimiento de áreas especiales de manejo para la conservación de los manatíes.

Objetivo: establecer medidas especiales de manejo para reducir las amenazas hacia los manatíes por captura incidental en redes de pesca, colisión con embarcaciones y varamientos.

Descripción: se identificarán y confirmarán sitios de mayor presencia de la especie, tanto en la época de lluvias como en la seca; también lugares potenciales de uso en un posible escenario de cambio climático, como puntos profundos en la época seca. Se evaluarán estos sitios con respecto a la sensibilidad de los individuos a colisiones, interacción con actividades pesqueras y varamientos.

Se establecerán y señalarán los sitios de manejo especial para la especie con normas especiales de tránsito de embarcaciones y de uso de artes de pesca (acuerdos de pesca).

Productos: informe con cartografía y descripción de los sitios prioritarios para la conservación de la especie identificados, señalización en sitios con normas de navegación especial para la protección de los manatíes. Campañas con transportadores, pescadores y otras personas cuya actividad requiera movilización en los cuerpos de agua, normas y acuerdos de pesca especiales para los sitios priorizados.

Valor estimado del proyecto: \$150.000.000

Proyecto: buenas prácticas de turismo sostenible donde esté incluida la especie.

Objetivo: promover e implementar programas de turismo sostenible de avistamiento de manatíes y otras especies acuáticas.

Descripción: la primera fase es la de prospección de los lugares con potencial para el turismo con la especie, posteriormente crear o fortalecer programas y paquetes de turismo sostenible con manatíes y otras especies de la fauna regional, y finalmente, promocionar los paquetes turísticos.

Productos: cartografía de los sitios priorizados para el avistamiento de manatíes y lugares con mayor potencial para turismo. Proyectos “piloto” de turismo sustentable que incluyan a la especie.

Valor estimado del proyecto: \$250.000.000



Línea III. Sensibilización, educación ambiental y divulgación

Proyecto: fortalecimiento de proyectos ambientales escolares.

Objetivo: desarrollar y fortalecer Praes, grupos ecológicos y otras actividades escolares relacionadas con la conservación del manatí y su hábitat.

Descripción: desarrollo de estrategias de educación ambiental, para fortalecer el conocimiento y apropiación de las especies de fauna local y su medio ambiente, con especial énfasis en los manatíes; valiéndose de capacitaciones, talleres y otras actividades como festivales ambientales, trabajando de la mano con docentes y autoridades escolares para el fortalecimiento o conformación de Praes y de grupos ecológicos.

Productos: documento con las estrategias de educación ambiental, material impreso como herramienta pedagógica, proyectos ambientales en ejecución, grupos ambientales conformados.

Valor estimado del proyecto: \$120.000.000

Línea IV. Información y divulgación

Proyecto: sensibilización y concientización sobre la importancia de conservación del manatí antillano en la jurisdicción de Corporinoquia.

Objetivo: divulgar material con información acerca del manatí en la región y su función ecológica con el fin de generar conciencia sobre la importancia de conservación de la especie.

Descripción del proyecto: fortalecer los programas de educación y concientización ambiental existentes para todo público, mediante el diseño y publicación de material informativo sobre el manatí. Adicionalmente, realizar talleres con comunidades, población estudiantil, y entidades públicas y privadas a lo largo de la jurisdicción de Corporinoquia, dirigidos a la promoción de la conservación del manatí, información del marco legal que protege la especie y al intercambio de saberes y aprendizajes sobre el manatí antillano, incluida la información de los resultados de investigaciones científicas y acciones de conservación a nivel regional.

Estos talleres serán la forma de posicionar la especie como emblemática y posible atractivo turístico de la región. Estas campañas se realizarán principalmente en las localidades de mayor presencia de manatí.

Productos: material educativo publicado y socializado, informes técnicos y actas de los talleres, cartografía social con saberes locales sobre la especie.

Valor estimado del proyecto: \$ 450.000.000



Línea V. Legislación, gestión y fortalecimiento institucional

Proyecto: gestión interinstitucional para la implementación y fortalecimiento de la aplicación de la legislación referente al manatí antillano.

Objetivo: fortalecer la capacidad de gestión y cooperación de las instituciones de carácter nacional con competencia en la aplicación de la legislación existente para proteger el manatí antillano en la jurisdicción de Corporinoquia.

Descripción del proyecto: generar alianzas y fortalecer las capacidades de las instituciones con competencia para la protección del manatí y su hábitat para la aplicación de la legislación nacional e internacional existente. Se establecerán acuerdos de cooperación interinstitucional en los que quedará plasmado el compromiso de cada entidad, los recursos a destinar, la forma conjunta de aplicar acciones de control y vigilancia, y la forma de seguimiento del cumplimiento a lo pactado. Posterior a la firma de los acuerdos, se realizarán reuniones de socialización con los actores locales en los que se tratará la problemática de las muertes en redes de pesca, cacería ilegal y cualquier otro uso por fuera de la normativa del manatí antillano y se establecerán compromisos que conlleven a la conservación de la especie.

Productos: documento con los acuerdos establecidos, documento agenda con marco referencial y cronograma de actividades, informes técnicos y actas de las socializaciones.

Valor estimado del proyecto: \$200.000.000

Proyecto: esfuerzo coordinado binacional Colombia-Venezuela para la conservación del manatí antillano regionalmente.

Objetivo: unificar los esfuerzos de conservación del manatí antillano que se realizan en Colombia y Venezuela con el fin de lograr un enfoque y coordinación regional.

Descripción del proyecto: crear un grupo colaborativo de organizaciones locales con experiencia en estudios de manatíes, para que los proyectos de investigación e iniciativas de conservación que se desarrollen en la región compartan un enfoque común, o incluso, se puedan desarrollar conjuntamente siempre que sea posible. El grupo se ayudará mutuamente en el flujo de información, ya que el objetivo principal del esfuerzo coordinado de carácter binacional es estudiar, conservar o restaurar los lugares donde habita, reducir los obstáculos a la migración y controlar otros factores que podrían poner en peligro la conservación de especie en la región. La protección a gran escala, minimizará el riesgo que las amenazas que enfrentan los manatíes en un país afecten al otro teniendo presente que los animales no siguen las fronteras políticas, y esto hace que el trabajo regional sea fundamental para su conservación. La unificación de esfuerzos coordinados para la conservación de manatí antillano servirá en la creación de un corredor biológico para que la especie se mueva en un área de gran tamaño.

Productos: documento con acuerdos establecidos entre las organizaciones, documento agenda con marco contextual y el enfoque de conservación regional, cartografía inicial con la distribución del manatí en la región.

Valor estimado del proyecto: \$100.000.000

Literatura citada

Acevedo-Charry, O. A., A. Pinto-Gómez y J. O. Rangel-Ch (2014). Las aves de la Orinoquia colombiana: una revisión de sus registros. Colombia diversidad biótica XIV: Aves de la Orinoquia. Bogotá D.C., Colombia. Instituto de ciencias naturales, facultad de ciencias, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Pp 687 - 746.

Álvarez-León, R., R. H. Orozco-Rey, M. E. Páramo-Fonseca y D. Restrepo-Santamaría (2013). Lista de los peces fósiles y actuales de Colombia, nombres científicos válidos, distribución geográfica, diagnosis de referencia y nombres comunes e indígenas. Primera edición. Eco Prints Diseño Gráfico y Audiovisual Ltda. Bogotá D.C., Colombia. 346 p.

Andrade Pérez G. I., L. G. Castro Gutiérrez, A. Durán Durán, M. Rodríguez Becerra, G. Rudas Lleras, E. Uribe Botero, E. Wills Herrera (2009). La mejor Orinoquia que podemos construir: elementos para la Sostenibilidad Ambiental del Desarrollo. Universidad de Los Andes. 67 p.

Anzolin D.G., Sarkis J.E.S., Díaz E., Soares D.G., Serrano I.L., Borges J.C.G., Souto A.S., Taniguchi S., Montone R.C., Bairy A.C.D., et al (2012). Contaminant concentrations, biochemical and hematological biomarkers in blood of West Indian manatees *Trichechus manatus* from Brazil. Mar. Pollut. Bull. 2012; 64: 1402–1408. doi: 10.1016/j.marpolbul.2012.04.018.

Armenteras-Pascual D., J. Retana-Alumbreros, R. Molowny-Horas, R. M. Román-Cuesta, F. González-Alonso y M. Morales-Riva (2011). Characterizing fire spatial pattern interactions with climate and vegetation in Colombia. Agricultural and Forest Meteorology; Vol 151, Issue 3; pp 279-289.

Auil, N.E. (2004). Abundance and distribution trends of the West Indian manatee in the coastal zone of Belize: implications for conservation. Master's thesis, Texas A&M University, College Station, Texas. 83 pp.

Baughman J.L. (1946). Some early notices on American Manatees and the mode of their capture. Journal of Mammalogy 27: 234-239.

Bermúdez A. L., D. N. Castelblanco, y F. Trujillo (2004). Patrones de presencia y uso diferencial del hábitat de *Trichechus manatus manatus* en el Río Orinoco dentro de la zona de influencia de Puerto Carreño, Vichada. Pp. 133-158 en Estudios de fauna silvestre en ecosistemas acuáticos en la Orinoquia Colombiana (Díazgranados, M., y F. Trujillo, eds). Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo, Departamento de Ecología y desarrollo, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

Best, R.C. (1982). Seasonal breeding in the Amazonian manatee, *Trichechus inunguis* (Mammalia:Sirenia). Biotropica, 14(1): 76-78.

Bolen, M.E. (1997). Age determination of the Florida manatees, *Trichechus manatus latirostris*, killed by the 1996 red tide epizootic in southwestern Florida. Master's thesis, Eckerd College, St. Petersburg Florida. 43 pp.

Botero E. (2015). El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina. Estudios del cambio climático en América Latina. Comisión económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) - Programa EUROCLIMA. Naciones Unidas, Santiago. 2015, diciembre.

Boyd, I.L., C. Lockyer y H. Marsh (1999). Reproduction in marine mammals. Pp. 218-286. En: J.E. Reynolds, III y S.A. Rommel, eds. Biology of Marine Mammals, Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.

Burn, D.M. (1986). The Digestive and efficiency of the West Indian Manatee, *Trichechus manatus*. Comp. Biochem. Physiol. A. 1986. Vol85a, No. 1. pp. 139-142.

Burn, D.M. and D.K. Odell (1987). Volatile fatty acid concentrations in the digestive tract of the West Indian Manatee (*Trichechus manatus*). Comparative chemical and physiology. 88B (1). p. 47-49.

Bustamente C., Osorio F., Rojas L. y Cáceres X. (2013). Plan Estratégico de la Macrocuena del Río Orinoco (Fases 1 y 2). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 321 p.

Brook, V. & L. Sartucci (1989). The West Indian manatee in Florida. Florida Power and Light Company. Miami, Florida. 35pp.

Caicedo-Herrera, D., Trujillo, F., Rodríguez, C. y Rivera, M. (Eds.). 2005. Programa Nacional de Manejo y Conservación de Manatíes en Colombia. Unión Gráfica Ltda. Bogotá, Colombia. 176 pp.

Calleson, C., y R. K. Frohlich (2007). Slower boat speeds reduce risks to manatees. Endangered Species Research Vol. 3: 295–304.

Castelblanco-Martínez, D. N.; B. Aguilar & V. E. Holguín (2003). Uso del hábitat del manatí antillano *Trichechus manatus manatus* en el Magdalena Medio (Santander, Colombia). P. 254-255 en: Claudino-Sales, V.; Tonino, I. M. & E. W. C. Dantas (eds.). VI Congresso de Ecología do Brasil. Anais de trabalhos completos. 09 a 14 de novembro de 2003. Fortaleza, Ceará.



- Castelblanco-Martínez, D. N., A. L. Bermúdez, I. Gómez (2004). ECOLOGÍA, DISTRIBUCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL MANATÍ *Trichechus manatus manatus* EN LA ORINOQUÍA COLOMBIANA. Programa Nacional de conservación y manejo de manatíes en Colombia. Fundación Omacha - Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Bogotá.
- Castelblanco-Martínez, D. N., I. Gómez-Camelo y A. L. Bermúdez (2005). Ecología y conservación del manatí antillano *Trichechus manatus manatus* en la zona comprendida entre Puerto Carreño, Colombia y Puerto Ayacucho, Venezuela (2004-2005). Informe Final presentado a Sirenian International. 44pp.
- Castelblanco-Martínez, D. N., A. L. Bermúdez-Romero, I.V. Gómez-Camelo, F. C. Weber Rosas, F. Trujillo y E. Zerda-Ordóñez (2009). Seasonality of habitat use, mortality and reproduction of the Vulnerable Antillean manatee *Trichechus manatus manatus* in the Orinoco River, Colombia: implications for conservation. Antillean manatee in the Orinoco River. Fauna and Flora Internacional, Oryx, 43(2). Printed in the United Kingdom. pp 235–242.
- Caicedo-Herrera, D., Moná Sanabria, Y. Mignucci-Giannoni, A.A. and Espinosa-Forero, R. (2016). Rehabilitation, release and wild reproduction of an Antillean manatee (*Trichechus manatus*) in the Sinú basin, Córdoba-Colombia. Sirenews No 65. Newsletter of the IUCN Sirenia Specialist. p.11.
- Castelblanco-Martínez, D.N., Nourisson, C., Quintana-Rizzo, E., Padilla-Saldivar, J.A., Schmitter-Soto, J.J. (2012). Potential effects of human pressure and habitat fragmentation on population viability of the Antillean manatee *Trichechus manatus manatus*: a predictive model. Endanger Spec Res 18, 129-145.
- Colmenero, L. & M. E. Hoz Zavala (1985). Distribución de los manatíes. Situación y su conservación en México. An. Inst. Biol. Nal. Auton. Mex. 56 (3): 955-1020.
- Colmenero R., L. del C., J. C. Azcarate C., E. Zarate B. (1988). Estado y distribución del manatí in Quintana Roo. Final report, Centro de Investigaciones de Quintana Roo. Cancún, Quintana Roo. 159 pp.
- CONPES - Consejo Nacional de Política Económica y Social. Documento 3797: Política para el desarrollo integral de la Orinoquia: Altillanura - Fase I. Bogotá D.C., Colombia. 2014.
- Correa, H. D, Ruiz, S. L. y Arévalo, L. M. (eds) 2005. Plan de acción en biodiversidad de la cuenca del Orinoco – Colombia / 2005 - 2015 – Propuesta Técnica. Bogotá D.C.: Corporinoquia, Cormacarena, I.A.v.H, Unitrópico, Fundación Omacha, Fundación Horizonte Verde, Universidad Javeriana, Unillanos, WWF - Colombia, GTZ –Colombia. 273 p.
- Correa-Viana, M., O’Shea, T.S., Ludlow, M.E. y Robinson, J. G. (1990). Distribución y abundancia del manatí, *Trichechus manatus* en Venezuela. Biollania 7: 101-123.
- Craig, B. A. y J. E. Reynolds, III. (2004). Determination of manatee population trends along the Atlantic coast of Florida using a Bayesian approach with temperature-adjusted aerial survey data. Marine Mammal Science 20: 386-400.
- Deutsch, C.J., Self-Sullivan, C. & Mignucci-Giannoni, A. (2008). *Trichechus manatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T22103A9356917. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T22103A9356917.en>
- Dexler, H. and M, Freud (1906). Zur Biology und morphologie Von Halicore dugong. Arch. Naturgesch. 72:77-106 in Ronald et al, 1978.
- Domínguez, C. 1998. La Gran Cuenca del Orinoco. En: Colombia Orinoco. Fondo FEN, Instituto de Estudios Orinoquenses, Bogotá. 34 p.
- Domning, D. P. (1982). Evolution of manatees: a speculative history. Journal of Paleontology 56: 599-619.
- Domning, D. P. and L. C. Hayek (1986). Interspecific and intraspecific morphological variation in manatees (Sirenia: Trichechus). Marine Mammal Science 2(2): 87-144.
- Domning, D. P., L. G. Barnes, R. E. Fordyce y I. A. Koretsky (1997). Evolution of marine mammals. Manuscrito sin publicar.
- Duplaix, N. y H.A. Reichart (1978). History, status and protection of the Caribbean manatee *Trichechus m. manatus* in Suriname. Informe sin publicar presentado al Manatee Conservation Project, USFWS.
- Durán C. y Rodríguez V. (2015). Informe de las entrevistas realizadas sobre manatí del Caribe (*Trichechus manatus*) en los ríos Meta, Bita y Orinoco (Vichada, Colombia). Reporte Interno, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Fundación Omacha. Colombia, 2015.
- Edwards, G. (2011) Scoping study of climate change activities across Latin American and the Caribbean to inform the CKDN regional strategy: Who is doing what on climate change in Latin America and the Caribbean? 2011 Marzo. Recuperado de: http://intercambioclimatico.com/wp-content/uploads/CDKN_LAC_MAPPING_STUDY_FINAL_1.pdf
- Edwards, H. H. (2013). Potential impacts of climate change on warmwater megafauna: the Florida manatee example (*Trichechus manatus latirostris*). Climatic Change (2013) 121: 727–738 DOI 10.1007/s10584-013-0921-2. Florida Fish and Wildlife Conservation Commission, Fish and Wildlife Research Institute, Springer Science + Business Media Dordrecht 2013.
- Estévez Bianchini, T. (2008). Colombia salvaje, paraíso de fauna y flora. Intermedio Editores S.A. 242 p.
- Etheridge, K; G.B. Rathbun; S.A. Powel and H.J. Kochman (1985). Consumption of aquatic plants by the West Indian Manatee. J. Aquat. Manage., p.21-23.
- Florida Fish and Wildlife Conservation Commission (FFWC). 2004. Florida Fish and Wildlife Conservation Commission. Consultado en septiembre de 2006 en <http://www.floridamarine.org>

García-Rodríguez, A. I., Bowen, B. W., Domning, D. P., Mignucci-Giannoni, A. A., Marmontel, M., Montoya Ospina, R. A., et al. (1998). Phylogeography of the West Indian manatee (*Trichechus manatus*): How many populations and how many taxa? *Molecular Ecology*, 7, 1137-1149.

Glaser, K. S. (fotografías) y J. E. Reynolds, III (texto) (2003). *Mysterious manatees*. University Press of Florida, Gainesville. 187 pp.

Gómez, E & Terán, J. (2015). Inspección y recate manatí en río Meta - Finca El Control- (Vichada-Arauca). Reporte técnico, Fundación Omacha, 6pp.

Gumilla, J. 1745. El Orinoco ilustrado, y defendido, historia natural, civil, y geográfica de este gran río, y de sus caudalosas vertientes. Tomo primero, segunda impresión: 226-228.

Guzmán D., Ruiz J. F. y Cadena M. (2014). Regionalización de Colombia según la estacionalidad de la precipitación media mensual, a través análisis de componentes principales (ACP). Grupo de Modelamiento de Tiempo, Clima y Escenarios de Cambio Climático Subdirección de Meteorología – IDEAM. 54 p.

Hartman, D. S. (1971). Behavior and Ecology of the Florida Manatee in captivity. Dep. of Nat. Res. Thahassee, Fla, Manuser. 22p.

Hartman, D.S. (1979). Ecology and behavior of the manatee (*Trichechus manatus*) in Florida. American Society of Mammalogists Special Publication No. 5. 153 pp.

Hernández, P., J. E. Reynolds, III, H. Marsh y M. Marmontel (1995). Age and seasonality of spermatogenesis of Florida manatees. Pp. 84–97. In: T.J. O’Shea, B.B. Ackerman y H.F. Percival, eds. Population Biology of the Florida Manatee (*Trichechus manatus latirostris*). U.S. Dept. of the Interior, National Biological Service Information and Technology Report. 289 pp.

Holguín, V. y J. Barbosa (2004). Distribución y estado de conservación del manatí *Trichechus manatus* en la parte alta del río Meta. (Cuenca del Orinoco, Colombia). Informe técnico, WWF Colombia.

Holguín, V. E. y J. M. Barbosa (2005). Distribución del manatí *Trichechus manatus manatus* en la parte alta del río Meta (Cuenca del Orinoco, Colombia). Informe para conservación internacional y WWF.

Hunter, M. E., Mignucci-Giannoni, A. A., Tucker, K. P., King, T. L., Bonde, R. K., Gray, B. A., & McGuire, P. M. (2012). Puerto Rico and Florida manatees represent genetically distinct groups. *Conservation Genetic*, 13(6), 1623–1635.

Husar, S. L. (1977). *Trichechus inunguis*. American Society of Mammalogists, Mammalian Species, No 72: 1-4.

IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. 2013. Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia. Bogotá, D.C., Colombia. Publicación aprobada por el Comité de Comunicaciones y Publicaciones del IDEAM. 47 p.

IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. 2015. Estudio Nacional del Agua 2014. Bogotá, D. C., Colombia. 496 p.

IGAC. 2022: Atlas de Colombia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá, Colombia.

INDERENA. (1994). Manual para la evaluación de poblaciones del Crocodrylia en Colombia. Aleyda Martínez; Instituto Nacional de los Recursos Naturales. Bogotá.

INDERENA (Instituto Nacional de Recursos Naturales y renovables y del Ambiente). (1995). *División de Fauna terrestre. Informe del estado actual del manatí antillano en Colombia. Informe no publicado 6 pp.* En: PNUMA: Plan de Manejo Regional para el Manatí Antillano *Trichechus manatus*. (1995). *Informe Técnico del PAC No 35. Programa Ambiental del PNUMA, Kingston, Jamaica.* 97 pp.

Irvine, A.B. (1983). Manatee metabolism and its influence on distribution in Florida. *Biological Conservation*. 25: p. 315-334.

Jiménez-Pérez, I (2000). Los manatíes del río San Juan y los Canales del Tortuguero / Ignacio Jiménez-Pérez: Ed. Proyecto río San Juan de la Tierra – San José. Asociación comunidades ecologistas la Ceiba. Amigos de la Tierra. Costa Rica. 120p.

Kendall, S., D. L. Orozco, C. Ahué. 2005. ECOLOGÍA, CAZA Y CONSERVACIÓN DEL MANATÍ *Trichechus inunguis* EN LA AMAZONÍA COLOMBIANA. Programa Nacional de Conservación y Manejo de Manatíes en Colombia. Dirección de Ecosistemas. Fundación Omacha - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá. Pp 143 - 156.

Kloos, P. (1971). The Maroni river caribs of Suriname. Assen: van Gorcum. Citado en Duplax, N. y Reichart, H.A. 1978. History, status and protection of the Caribbean manatee *Trichechus m. manatus* in Suriname. Informe sin publicar presentado al Manatee Conservation Project, USFWS.

Koelsch, J. K. (2001). Reproduction in female manatees observed in Sarasota Bay, Florida. *Marine Mammal Science* 17: 331-342.

Laist, D. W. y J. E. Reynolds, III. 2005a. Influence of power plants and other warm-water refuges on Florida manatees. *Marine Mammal Science* 21:739-764.

Laist, D. L. y J. E. Reynolds, III. 2005b. Florida manatees, warm-water refuges, and an uncertain future. *Coastal Management* 33:279–295.

Lasso, C. A.; Rial, A.; Matallana, C.; Ramírez, W.; Señaris, J.; Díaz Pulido, A.; Corzo, G.; Machado-Allison, A. (Eds.). 2011. Biodiversidad de la cuenca del Orinoco. II Áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle de Ciencias Naturales e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, D.C., Colombia. 304 p.



- Lomolino, M. V. & K. C. Ewel (1984). Digestive efficiencies of the West Indian Manatee *Trichechus manatus*. Fla. Scient. 47 (1): p 12-26.
- López-Sandoval, J.A., L. López-Mata, G. Cruz-Cárdenas, H. Vibrans, O. Vargas y M. Martínez. 2015. Modelado de los factores ambientales que determinan la distribución de especies sinantrópicas de Physalis. Botanical Science vol.93 no.4; pp 755-764.
- MADS. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. 2012. Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). Bogotá. p 33.
- MADS – Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. 2017. Resolución 1912 (2017 Septiembre 15: “Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional y se dictan otras disposiciones”.
- MADS y Fundación Omacha. (2016). *Actualización del programa nacional de manejo y conservación de manatíes (Trichechus sp.) en Colombia*.
- Maldonado-Ocampo, J. A., R. P. Vari, y J. S. Usma (2008). Checklist of freshwater fishes of Colombia. Biota Colombiana No. 9 (2). pp 143-237.
- Mann, D. A., D. E. Colbert, J. C. Gaspard, B. M. Casper, M. L. H. Cook, R. L. Reep y G. B. Bauer. 2005. 147 Temporal resolution of the Florida manatee (*Trichechus manatus latirostris*) auditory system. Journal of Comparative Physiology 191:903–908.
- Marmontel, M. 1993. Age determination and population biology of the Florida manatee, *Trichechus manatus latirostris*. Ph.D. dissertation, University of Florida, Gainesville, Florida.
- Marmontel, M. 1995. Age and reproduction in female Florida manatees. Pp. 98–119. En: T. J. O’Shea, B. B. Ackerman y H. F. Percival, eds. Population biology of the Florida manatee. U.S. Department of the Interior, National Biological Service, Washington, D. C.
- Marshall, C. D., L. A. Clark y R. L. Reep. (1998a). The muscular hydrostat of the Florida manatee (*Trichechus manatus latirostris*) and its role on the use of perioral bristles. Marine Mammal Science 14: 290-303.
- Marshall, C. D., G. D. Huth, V. M. Edmonds, D. L. Halin y R. L. Reep. 1998b. Prehensile use of perioral bristles during feeding and associated behaviors of the Florida manatee (*Trichechus manatus latirostris*). Marine Mammal Science 14:274-289.
- Marshall, C. D., G. D. Huth, V. M. Edmonds, D. L. Halin y R. L. Reep. 2000. Food-handling ability and feeding-cycle length of manatees feeding on several species of aquatic plants. Journal of Mammalogy 81:649-658.
- Miculka, T. and G. Worthy (1994). Peripheral tissue composition and its impact on heat loss in the West Indian manatee. Abstract of the First International Manatee and Dugong Research Conference (National Biological Survey-Sirenia Project), March 11-14 1994, Gainesville, FL.
- Miksis-Olds, J., Donaghay, P., Miller, J., Tyack, P., & Reynolds, J. (2007). Simulated vessel approaches elicit differential responses from manatees. Marine Mammal Science, 23: 629-649.
- Millán S., S. L. (1995). Historia Clínica NEP ST 403. Red Caribeña de Varamientos. Informe a la Dirección General Forestal y de Vida Silvestre. Ministerio del Medio Ambiente. Junio 1 de 1995.
- Millán S., S. L. (1996). Historia Clínica NEP ST Bebé rescatado en Barranquilla. Red Caribeña de Varamientos. Informe a la Dirección General Forestal y de Vida Silvestre. Ministerio del Medio Ambiente. Febrero 20 de 1996.
- Millán S., S. L. (1996). Reporte Caso Clínico. Septicemia bacteriana en un neonato dependiente *Trichechus manatus*.
- Millán S. L. (1999). Estado de Salud del manatí (*Trichechus sp*) en Colombia. Tesis de Maestría en Ciencias Marinas. Universidad de Puerto Rico, Mayagüez. 129 p.
- Millán S. L., D. C. Herrera y M. I. Montenegro (1996). Programa de conservación y evaluación del manatí (*Trichechus spp.*) en Colombia. Ministerio del Medio Ambiente y Ecopetrol. Santa Fe de Bogotá. 97 pp.
- MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. 2003. Ecosystems and Human Well-being: a framework for assessment. Island Press. Washington, DC. 212 p.
- Mondolfi, 1974. Taxonomy, Distribution and Status of the manatee in Venezuela. Memorias de la Sociedad de Ciencias de la Salle. 34 (97):5-53 en NCRA & PNUMA.
- Montoya-Ospina, R. A., D. Caicedo-Herrera, S. L. Millán-Sánchez, A. A. Mignucci-Giannoni y L. W. Lefebvre. 2001. Status and distribution of the West Indian manatee, *Trichechus manatus manatus*, in Colombia. Biological Conservation 102:117-129.
- Moore, J. (1951). The status of the manatee in the Everglades National Park, with notes on its natural history. Journal of Mammalogy 32:22-36.
- Mora-Fernández, C., I. Peñuela-Recio y F. Castro-Lima (2015). Estado do conhecimento sobre os cossistemas das savanas inundadas no Orinoquia Colombiana. Orinoquia Vol. 19; pp 253-271.
- Nowacek, S. M., R. S. Wells, E. C. G. Owen, T. S. Speakman, R. O. Flamm y D. P. Nowacek. 2005. Florida manatees, *Trichechus manatus latirostris*, respond to approaching vessels. Biological Conservation 119: 517-523.
- Odell, D. K. (1982). The West Indian manatee, *Trichechus manatus* Linnaeus. Pp. 828–837. In: J. A. Chapman y G. A. Feldhammer, eds. Wild Mammals of North America. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.
- Odewumi, O. S. (2017). Communities’ Perception on manatee as flagship species: Implications on biodiversity conservation in Pandam Lake, Nigeria. Nigerian Journal

Wildlife Management, 2017 (SPECIAL EDITION) I (1): pp 66 – 72.

O'Donnell, D. J. 1981. Manatees and man in Central America. Ph.D. tesis, University of California, UCLA.

Olivera-Gómez, L. D., y E. Mellink (2005). Distribution of the Antillean manatee (*Trichechus m. manatus*) as a function of habitat characteristics in Bahía de Chetumal, Mexico. *Biological Conservation* 121: 127 - 133.

Ortiz, R. G. Worthy and D. McKenzie (1994). A comparison of thyroid levels in captive and free ranging West Indian manatees (*Trichechus manatus latirostris* and *Trichechus manatus manatus*). Abstract of the First International Manatee and Dugong Research Conference (National Biological Survey-Sirenia Project), March 11-14 1994, Gainesville, FL

O'Shea T. J. (1994). Los Manatíes. *Revista Investigación y Ciencia*, septiembre, 45-53 p

O'Shea J. (2003) Toxicology of sirenians. In: Vos J., Bossart G., Fournier M., editors. *Toxicology of Marine Mammals*. 1st ed. Taylor & Francis; London, UK; New York, NY, USA: 2003. pp. 270–287.

O'Shea, T. J., Correa-Viana, M., Ludlow, M. y Robinson, J. (1988). Distribution, status and traditional significance of the West Indian manatee *Trichechus manatus* in Venezuela. *Biological Conservation* 46: 281-301.

O'Shea T. J., Moore, J. F. and Kochman, H.I. (1984). Contaminant concentrations in manatees in Florida. *Journal of Wildlife Management*, 48, 741-748.

Plan de Acción 2016-2019 "Por una región viva" de la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía – CORPORINOQUIA. 2016. p 127.

Parra-O, C. (2006). Estudio general de la vegetación nativa de Puerto Carreño (Vichada, Colombia). *Caldasia* Vol. 28 No. 2; pp 165-177.

PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio ambiente). 2010. Plan de Manejo Regional para el Manatí de las Indias Occidentales (*Trichechus manatus*) Caribbean Environment Programme, United Nations Environment Programme, Kingston, Jamaica.

Pozo, G. (2013). UMA extensiva para la conservación del manatí antillano (*Trichechus manatus*) y el mono aullador negro (*Alouatta pigra*) en los ranchos El Limón y Las Palmas en los municipios de Balancán y Emiliano Zapata, Tabasco. Plan de manejo, UMA manatí - conservación del manatí antillano. SEMARNAT. Emiliano Zapata, Tabasco. Diciembre 2013.

Rathbun, G. B., R. K. Bonde y T. J. O'Shea (1995). Reproduction and mortality of radio-tagged and recognizable manatees on the Atlantic coast of Florida. Pp. 171–191. En: T. J. O'Shea, B. B. Ackerman y H. F. Percival, eds. *Population biology of the Florida manatee*. National Biological Service Information and Technology Report 1. 289 pp.

Reep, R. L., C. D. Marshall, M. L. Stoll y D. M. Whitaker (1998). Distribution and innervation of facial bristles and hairs in the Florida manatee (*Trichechus manatus latirostris*) *Marine Mammal Science* 14:257–273.

Reeves, R. R., B. S. Stewart, and S. Leatherwood (1992). West Indian (Caribbean, Florida) manatee, *Trichechus manatus*. Pages 260-270 in *The Sierra Club handbook of seals and sirenians*. Sierra Club Books; San Francisco, California.

Reid, J. (1995). Chessie's most excellent adventure: the 1995 East Coast tour. *Sirennews* 24: 9-10.

Reynolds, J. E., III (1981). Aspects of social behavior and herd structure of a semi-isolated colony of West Indian manatees, *Trichechus manatus*. *Mammalia* 45:431–451.

Reynolds, J. E., III y D. K. Odell (1991). Manatees and dugongs. *Facts on File*, Inc. New York. 192 pp.

Reynolds, J. E., III y J. R. Wilcox (1985). Abundance of West Indian manatees (*Trichechus manatus*) around selected Florida power plants following winter cold fronts, 1982–1983. *Bulletin of Marine Science* 36: 413–422.

Reynolds, J. E., III, S. A. Rommel y M. E. Pitchford (2004). The likelihood of sperm competition in manatees – explaining an apparent paradox. *Marine Mammal Science* 20: 464-476.

Rodas-Trejo, J., Romero-Berny, E. I., & Estrada, A. (2008). Distribution and Conservation of the West Indian Manatee (*Trichechus manatus manatus*) in the Catazajá Wetlands of Northeast Chiapas, México. *Tropical Conservation Science*, 321–333.

Rodríguez-Mahecha J. V., M. Alberico, F. Trujillo, J. Jorgenson (Eds). (2006). *Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia*. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia.

Ronald, K., L. J. Selley & E. C. Amoroso (1978). *Biological Synopsis of the Manatee*. International Development Research Center. Canadá. 112 p.

Romero-Calderón A. G., B. Morales-Vela, R. Rosiles-Martínez, L. D. Olivera-Gómez, A. Delgado-Estrella (2015). Metals in Bone Tissue of Antillean Manatees from the Gulf of Mexico and Chetumal Bay, Mexico. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*. Springer Science + Business Media, New York, 2015.

Romero-Duque L. P., F. Castro-Lima y A. Rentería-Mosquera. 2018. Contribución al conocimiento de la vegetación de las sabanas de Casanare (Colombia). *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica* Vol. 21 No 1; pp 197-205.

Rycyk, A. M. (2013). Manatee behavioral response to approaching boats. Ph.D. dissertation, Florida State University, Tallahassee, FL. 268 pp.

Satizábal, P., Mignucci-Giannoni, A. A., Duchene, S., Caicedo, D., Perea, C. M., García, C., Caballero, S. (2019). Phylogeography and Sex-Biased Dispersal across Riverine Manatee Populations (*Trichechus inunguis* and *Trichechus manatus*) in South America. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0052468>

SEMARNAT (2001). Proyecto de conservación y recuperación del manatí (*Trichechus manatus*) en México. Serie Prep. Núm 11. Dirección general de vida silvestre 51pp.



TERCERA COMUNICACIÓN NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, “Conocer: El primer paso para adaptarse. Guía básica de conceptos sobre el cambio climático” 2016.

Trujillo González F., A. Botero-Botero, M. C. Diazgranados, D. Caicedo (2013) “Diagnóstico del estado de conocimiento y conservación de los Mamíferos acuáticos en Colombia”. Ed: Fundación Omacha ISBN: 978-958-8554-24-2. Colombia, 2013.

Trujillo, F., Kendall, S., Orozco, D. & N. Castelblanco. 2006a. Manatí Amazónico *Trichechus inunguis* pp. 167-172. En Rodríguez-Mahecha, J. V., Alberico, M., F. Trujillo y J. Jorgenson (Eds.) 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia & Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia.

Trujillo, F., Caicedo, D., Castelblanco, N., Kendall, S. & V. Holguin. 2006b. Manatí del Caribe *Trichechus manatus* pp 161-166. En Rodríguez-Mahecha, J.V., Alberico, M., F. Trujillo y J. Jorgenson (Eds.) 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia & Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia.

UNEP. 2010. Regional Management Plan for the West Indian Manatee (*Trichechus manatus*). Compilado por Quintana-Rizzo y J. E. Reynolds. UNEP-Caribbean Environment Programme Technical Report 48. Kingston, Jamaica. p 188.

Vianna, J.A. R. K. Bonde, S. Caballero, J. P. Giraldo, R. P. Lima, A. Clark, M. Marmontel, B. Morales-Vela, M. J. de Souza, L. Parr, M. A. Rodríguez-López, A. A. Mignucci-Giannoni, J. A. Powell y F. R. Santos (2006). Phylogeography, phylogeny and hybridization in trichechid sirenians: implications for manatee conservation. *Molecular Ecology* 15: 433-447.

Wells, R. S., D. J. Boness y G. B. Rathbun (1999). Behavior. Pp. 324–422. En: J.E. Reynolds III y S.A. Rommel, eds. *Biology of Marine Mammals*. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.

White, J.R. (1984). Man can save the Manatee. *National Geographic*, 166, 414.

White, J.R., & R. Francis-Floyd (1988). Nutritional management of marine mammals: A review, 19th Annu. Proc. Int. Assoc. Aquati. Anim. Med., 19. 1988, 5.

Wilbert, J. (1970). Folk literature of the Wara o Indians: narrative material and motif content. University of California, Los Angeles. Latin American Studies Series, 15. Citado en O’Shea, T.J., M. Correa-Viana, M.E. Ludlow y J.G. Robinson. 1988. Distribution, status and traditional significance of the West Indian Manatee.

Worthy, G., Miculka, T., y A. Samuel (1999), Thermoregulatory capabilities of the West Indian manatee (*Trichechus manatus*). Final report N° 750. Mote Marine Laboratory, Sarasota, Florida. *Trichechus manatus* in Venezuela. *Biological Conservation* 46: 281-301.

WWF, Ministerio de Ambiente, Universidad de Maryland - Center for environmental science Instituto Humboldt, Fundación Omacha. 2016. Cuenca del río Orinoco; reporte de salud. Colombia.

Zala, S. M., & Penn, D. J. (2004). Abnormal behaviours induced by chemical pollution: a review of the evidence and new challenges. *Animal Behaviour*, 68(4), 649-664.

Zarate-Becerra, E. 1993. Distribución del manatí (*Trichechus manatus*) en la porción sur de Quintana Roo, Mexico. *Revista de Investigaciones científicas, Universidad Autónoma de Baja California*. Sur. Ser. Cienc. mar. Vol 3 (1). p 1 - 11. en NCRA & PNUMA, 199.

PLAN DE CONSERVACIÓN DEL
MANATÍ ANTILLANO
(Trichechus manatus)
PARA LA JURISDICCIÓN DE
CORPORINOQUIA

PLAN DE CONSERVACIÓN DEL
MANATÍ ANTILLANO
(*Trichechus manatus*)
PARA LA JURISDICCIÓN DE
CORPORINOQUIA

