



Captura de manatíes por pescadores locales para instalación de transmisores  
Foto: F. Trujillo

### 3.5

## Aplicación de tecnologías VHF y satelital para seguimiento de manatíes *Trichechus manatus* como una estrategia para su manejo y conservación en la cuenca baja y media del río Sinú, departamento de Córdoba

Dalila Caicedo-Herrera<sup>1</sup>, Yenyfer Mona-Sanabria<sup>1</sup>, Rafael Espinosa-Forero<sup>2</sup>, Jhoana Barbosa-Cabanzo<sup>1</sup>, Nohelia Farias-Curtidor<sup>1</sup>, Natalia Gongora-Correa<sup>1</sup>, Carlos Alvarez-Cardenas<sup>1</sup>, Ana Carolina Gonzalez-López<sup>1</sup>, Antonio Mignucci- Giannoni<sup>3</sup> & Fernando Trujillo-Gonzalez<sup>1</sup>

273

#### Resumen

Los manatíes *Trichechus manatus*, son una especie considerada en peligro (EN) tanto a nivel nacional como internacional. En Colombia, en la cuenca del río Sinú se ha trabajado con esta especie desde 1990, generando información valiosa sobre su distribución,

1 Fundación Omacha, [www.omacha.org](http://www.omacha.org)

2 Corporación Autónoma de los Valles del Sinú y San Jorge-CVS, [www.cvs.gov.co](http://www.cvs.gov.co)

3 Red Caribeña de Varamientos. <http://manatipr.org/sobre-nosotros/rcv/>

identificación de amenazas e implementación de acciones de conservación. En los últimos cinco años, se ha venido consolidando un programa de liberación de animales que han sido mantenidos en condiciones de semicautiverio por más de dos décadas y otros que han hecho parte de procesos de rehabilitación reciente. Para monitorear el éxito de supervivencia de estos animales y coleccionar información valiosa sobre patrones de movimiento estacional y de residencia, se ha hecho el seguimiento con telemetría convencional y satelital. Hasta el momento se han liberado nueve animales en dos fases de liberación: una en el 2009 en el río Sinú y otra en el 2011 en la Ciénaga Grande de Loricá. Este seguimiento ha permitido definir rutas de desplazamiento, confirmar cambios en la distribución espacial en respuesta a las condiciones climáticas, uso de ambientes costeros y marinos y la interacción con animales silvestres entre otras cosas. Esta experiencia ha sido exitosa en gran medida por el trabajo con comunidades locales por más de 20 años sentando las bases adecuadas para que disminuya substancialmente la cacería sobre esta especie, y que los pescadores se hayan convertido en el componente humano más comprometido con la conservación de esta especie. Igualmente se resalta que es la primera iniciativa de este tipo en Colombia con seguimiento satelital de manatíes y la segunda con telemetría convencional.

### Introducción

En Colombia hay dos especies de sirénidos, el manatí antillano *Trichechus manatus manatus* y el manatí amazónico *Trichechus inunguis*, las dos catalogadas como especies amenazadas (EN) debido a una gran cantidad de amenazas que incluyen cacería para consumo, mortalidad accidental por redes de pesca y pérdida de hábitat entre otros (Trujillo *et al.*, 2006a; Trujillo *et al.*, 2006b). Conscientes de esto, el gobierno de Colombia a través de las Corporaciones regionales (CARs) y algunas ONGs ha enfocado importantes esfuerzos para consolidar el manejo y conservación de estas especies y los ecosistemas que habitan (MAVDT y FUNDACION OMACHA, 2005).

Una de estas acciones estratégicas está enfocada a la recuperación y manejo sostenible de ecosistemas de importancia, que se consolida en varias políticas e instrumentos de gestión como el Plan de Acción (1997-1998), en la Gestión Ambiental para la Fauna Silvestre en Colombia (MMA, 1997); la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia (MMA, 2002), la Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia (MMA, 2001) y el Programa Nacional de Manejo y Conservación de Manatíes en Colombia (MAVDT y FUNDACION OMACHA, 2005).

El trabajo conjunto entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial, la Fundación Omacha, las CARs, los Institutos de Investigación, ONG's y las comunidades de diferentes lugares del país, han logrado integrar y actualizar la información existente de estas especies de sirénidos. A través de esto se ha resaltado la importancia de mantener las condiciones ecológicas de la región, consolidando estrategias y prioridades de conservación para el diseño, planeación y manejo del hábitat de especies focales de importancia como áreas de protección especial.



*Trichechus manatus* en proceso de evaluación  
Foto: F. Trujillo



Desde 1990, la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS) considera el manatí como una especie de alta prioridad para el departamento de Córdoba, debido a la significativa presión de caza sobre esta especie. En respuesta a esto, se implementó una iniciativa de las autoridades locales en conjunto con finqueros de la región para mantener a salvo animales en condiciones de semicautiverio en cuerpos de agua artificiales de gran tamaño. De manera paralela se formuló el “Plan de Acción de Manejo y Conservación del manatí (*Trichechus manatus*) en la cuenca media y baja del río Sinú”, plan consolidado por la Fundación Omacha y Conservación Internacional entre el 2003 y el 2004. Desde entonces, y hasta la fecha, la CVS a través de la Fundación Omacha implementa este plan con acciones de conservación, monitoreo de ecosistemas e individuos, educación ambiental y, el seguimiento con antenas de VHF y satelital de animales liberados.

Durante estos años, el trabajo fue realizado con manatíes silvestres en ecosistemas de ciénagas, ríos y manglares en la cuenca baja y media del río Sinú. Sin embargo, la información colectada era limitada a la presencia y distribución de la especie, sin poder profundizar en comportamiento y ecología. Fue entonces cuando se consideró implementar un programa de liberación de los animales que se encontraban en semicautiverio y hacer un seguimiento de los mismos a través de telemetría convencional y satelital. Esto fue reforzado por las recomendaciones de expertos en manatíes a nivel internacional que tomaron una decisión similar en países como Estados Unidos, donde concluyeron que en términos de conservación, estos animales en cautiverio no estaban aportando mucho y se convertía en un programa costoso de mantenimiento.

En este capítulo se presenta entonces los resultados del proceso de liberación de varios manatíes en la cuenca baja y media del Sinú, que gracias al trabajo de más de dos décadas en la región con la gente local permitió tener las condiciones ideales para devolverlos al medio natural y que puedan sobrevivir.

La liberación y seguimiento del manatí *Trichechus manatus* es la primera experiencia a nivel nacional con éxito hasta la fecha, es así, que los animales monitoreados se encuentran actualmente interactuando con grupos de animales silvestres y muestran rutas de movilidad entre el río, la ciénaga y las desembocaduras al mar, según sea la época del año.

## Metodología

### Procedencia de los individuos liberados

En la cuenca del río Sinú entre 1990 y 1993 se rescataron cinco (5) individuos de manatí *Trichechus manatus*, que fueron dispuestos en semicautiverio en una represa de más de ocho (8) hectáreas de la Hacienda San Miguel en el municipio de Lorica, Córdoba. En 1998 se registraron diez individuos, cinco (5) que se habían dejado y (5) nacidos durante el tiempo de semicautiverio. En el 2003 se retomó el proyecto del manatí, cuando la CVS, la Fundación Omacha y Conservación Internacional-Colombia realizaron una evaluación preliminar para ubicar los individuos en diferentes sitios: la Hacienda Agrosoledad, Hacienda San Miguel, Comunidad de El Castillo-Damasco, APASS, en diferentes municipios del departamento.

Entre el 2005 y el 2011, se consolidó el programa de evaluación del plan de manejo de para esta especie, y se trasladaron los individuos en un proceso de preparación para la liberación teniendo en cuenta vínculos familiares entre ellos (madres-crías), posibles sitios de liberación, épocas del año, disponibilidad de alimento, y un análisis de riesgos por actividades humanas.

Se evaluó la viabilidad de las liberaciones desde los puntos de vista biótico y social, para garantizar la sobrevivencia de los animales luego de su liberación. Se incluyeron en la evaluación la mayor cantidad de aspectos, considerando que para Colombia era la primera vez que se liberaban animales mantenidos en semicautiverio, la segunda experiencia con seguimiento con transmisores VHF y la primera con transmisores satelitales.

### Componente biótico

Se realizaron observaciones en las Represas de la Hacienda San Miguel, Hacienda Agrosoledad, Represa comunitaria de Castillo Damasco y Represa comunitaria de APASS desde puntos en tierra adecuados para obtener registros directos de individuos, y en recorridos en bote entre las 07:00-12:00 y las 14:00-17:30 horas, bordeando los parches de macrófitas haciendo el registro de avistamientos directos y el hallazgo de evidencias indirectas de la presencia de manatíes como excremento y rastros de alimentación.

Se utilizó un sonar de barrido lateral Humminbird® 797 c2 con receptor GPS, instalado en la parte trasera del bote (al lado del motor) pues por tratarse de navegación en aguas





**Valoración médica de manatíes**  
Foto: D. Caicedo-Herrera

poco profundas permite así tener lecturas precisas (González-Sokoloske *et al.*, 2009). El equipo reporta lecturas de profundidad continua del cuerpo de agua, velocidad del bote, hora y localización en coordenadas de latitud y longitud. Además el transductor está equipado con un termómetro para medir la temperatura del agua.

El uso de sonares para detectar la presencia de manatíes ha sido de gran efectividad para el estudio de estos animales que por ser elusivos y tímidos permanecen la mayor parte del tiempo sumergidos. Ha sido también utilizada con éxito en países como Estados Unidos, Ecuador, México, Brasil, entre otros. Los valores en las imágenes del sonar fueron comprobadas mediante la observación directa del individuo (narices, trompas o lomos asomados) o por el rastro de la espuma característica ocasionada durante su desplazamiento (González-Sokoloske *et al.* 2009).

### Capturas



El grupo de animales liberados se conformó de la siguiente manera: para el año 2009, en la represa de Agrosoledad, se capturaron dos (2) individuos (Julieta y Romeo), en la represa de San Miguel un (1) individuo (MacGyver) y en la represa APASS un (1) individuo (Juana); en el 2011, cuatro (4) animales en San Miguel (Ruby, Chiqui, David y Angélica). A este grupo de animales del 2011 se agregó un (1) un manatí (María del Mar) rescatado y con un proceso de rehabilitación de dos años, tiempo en el que se logró un estado apropiado para ser liberado.

Nombre	Sexo	Edad	Procedencia
JUANA	F	+ 20 años	Rescatado en el río Sinú
McGYVER	M	17 años	Nacido en cautiverio
ROMEO	M	+ 3 años	Nacido en cautiverio
JULIETA	F	+ 4 años	Nacido en cautiverio
CHIQUI	F	+ 20 años	Rescatado en el río Sinú
ANGÉLICA	F	+ 3 años	Nacido en cautiverio
DAVID	M	+ 2 años	Nacido en cautiverio
MARÍA DEL MAR	F	2 años	Rescatado y rehabilitado

La primera fase para la liberación de los manatíes se inició con el seguimiento y control de cada uno de los individuos. Los manatíes fueron evaluados clínicamente por medio de un examen semiológico general en el que se evaluaron los signos vitales, parámetros



Evaluación de un manatí antes de instalación de cinturones



Instalación de cinturones con transmisores

Foto: F. Trujillo

de vida, funcionamiento de los principales sistemas vitales, registro de cicatrices y marcas distintivas. Se tomaron medidas morfométricas, muestras de sangre, piel y heces, las cuales fueron enviadas a un laboratorio para su análisis, buscando disminuir los riesgos para la población silvestre (Millán-Sánchez, 1999). Finalmente, en una estructura diseñada y adecuada con una balanza para ganado se pesó cada animal y se marcó sistemáticamente con Certificate of Authenticity. DIGITAL ANGEL, Corporation Carton ID NO CK36429, el cual aportó además datos de temperatura corporal.

279

Se consideró además la posibilidad de interacciones con seres humanos (acercamiento a las canoas, reacción positiva ante el acercamiento de personas entre otros), permanente provisión de agua dulce en los momentos de salida al mar, buen estado de la vegetación natural, peso adecuado para el rango de edad y comportamiento de flotabilidad y desplazamiento en el agua como lo sugieren los protocolos desarrollados para la liberación de estos animales en el Caribe (Mignucci-Giannoni, 1998). Requerimientos cumplidos en todos los animales liberados.

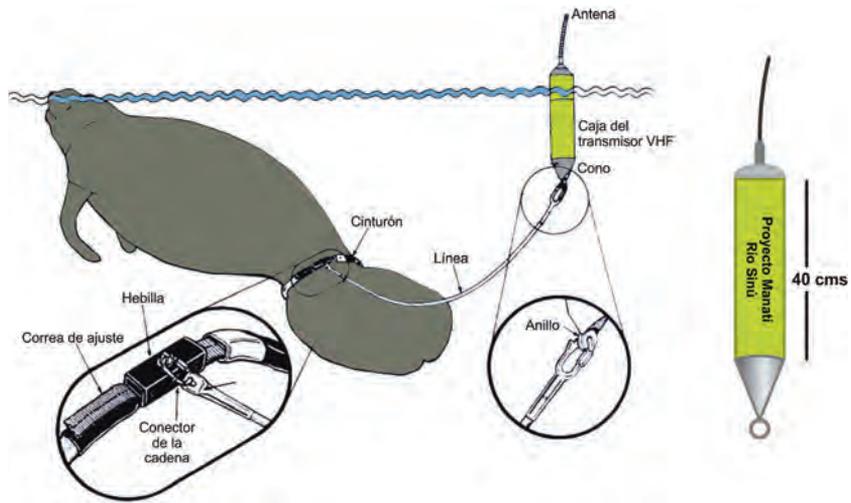


Figura 1. Esquema de instalación de equipos de seguimiento en manatíes.

Para definir los sitios de liberación se tuvo en cuenta además el conocimiento tradicional de los pescadores de la zona. Se realizaron entrevistas semiestructuradas en los municipios de San Bernardo del Viento, Lorica, Purísima y Momil, para estructurar información sobre los posibles lugares con las características adecuadas para ser los puntos de liberación: fácil acceso para el traslado de los animales, disponibilidad de alimento, profundidad y calidad del agua y presencia de manatíes silvestres. La verificación de los resultados de las entrevistas se realizó con recorridos a pie alrededor de las ciénagas y cuerpos de agua, y en canoa y bote con motor fuera de borda por el río Sinú.

Para monitorear la dispersión de los manatíes liberados y la supervivencia, se utilizó por primera vez con estas especies en Colombia una combinación de telemetría satelital (UHF) y convencional (VHF). La primera, hace una transmisión de localización vía satelital, lo que redundo en una mayor amplitud para el rango de captación, permitiendo un seguimiento constante y por más tiempo como es el caso de especies con rangos de desplazamiento prolongados. El sistema más conocido para este registro es Argos System, el cual usa el efecto Doppler de ultra alta frecuencia (UHF por sus siglas en ingles) permitiendo que las ondas de radio lleguen constantemente en intervalos sucesivos al satélite durante el paso de la órbita estimando así la ubicación exacta del trasmisor. La técnica VHF (Very High Frequency) se basa en la utilización de un trasmisor que envía constantemente ondas de radio a través de una antena, que son captadas por el receptor en la unidad de seguimiento indicando de manera visual y sonora la cercanía a la cual se encuentra del centro de la fuente de la onda (Priede 1992).

Los dispositivos se instalaron en los manatíes con un cinturón, alrededor del pedúnculo caudal, con un conjunto de dispositivos, batería y antena con un sistema de flotación



que permitió repotar la ubicación del animal cuando estaba cerca de la superficie del agua. El cinturón tiene un mecanismo que se va degradando con el paso del tiempo, garantizando así que conforme con la duración de las baterías, el cinturón en su conjunto se desprenda dejando libre de todo el dispositivo al animal. Este mismo sistema está diseñado para minimizar los riesgos por eventos de enredamiento de la antena con la vegetación flotante.

Para el monitoreo de movimientos, se emplearon tres tipos de transmisores (VHF flotantes, VHF de correa y UHF o Argos flotantes), estos fueron unidos a las correas por medio de un cable extensor. La instalación de los transmisores se realizó días antes de la liberación sujetándolos directamente a la aleta caudal de los manatíes.

Los puntos de liberación seleccionados fueron la rivera del río Sinú cerca de la zona de la Doctrina para cuatro manatíes en el 2009, y en la zona de los Corrales de la Ciénaga Grande de Lorica para el 2011.

El seguimiento de los individuos se inició desde el momento de la liberación utilizando dos equipos de rastreo simultáneamente para cubrir un área mayor (las 40.000 hectáreas de la Ciénaga Grande y aproximadamente 70 km de río incluyendo las tres desembocaduras del río Sinú).

En el 2009, se realizaron recorridos en bote con motor apagado dejándose llevar por la corriente, o se llegaba al área con el motor a baja velocidad (5 km por hora) y cerca se apagaba el motor una vez ubicados los individuos. En la zona costera se realizaron recorridos a pie por la playa en lugares donde el mar no es navegable y en canoa o bote



Socialización con niños y comunidades locales explicando el seguimiento de los manatíes  
Foto: Yennifer Mena Sanabria



Liberación de manatí en la Ciénaga Grande de Lorica

Foto: F. Trujillo

cuando. Los datos se consignan en una matriz para su posterior revisión y análisis. En esta actividad participaron investigadores y co-investigadores de la zona quienes durante las actividades de educación ambiental recibieron entrenamiento para el desarrollo de esta tarea. Para el seguimiento de los animales liberados en el 2011, los recorridos se realizaron de la misma manera pero haciendo un mayor esfuerzo de monitoreo en toda la extensión de la Ciénaga Grande de Lorica.

Durante el tiempo de seguimiento se realizaron recorridos en bote con motor fuera de borda a una velocidad constante, registrando las rutas de movimientos que por medio de la unidad receptora permitieron sintonizar cada una de las frecuencias de los transmisores y una antena direccional que permitió obtener la información sobre la presencia o ausencia de los manatíes cerca de la zona de muestreo. Una vez confirmada la presencia, se empleó el método de “homing” (seguir la señal más fuerte hasta localizar al individuo), por medio de la antena bidireccional anotando finalmente las coordenadas geográficas registradas con un dispositivo GPS Map 60CSx marca GARMIN.

282

El transmisor UHF emite una señal a los satélites polares Tiroso-N, cuyos datos son registrados en la página web <http://www.argos-system.org>. Con estos datos se elaboraron mapas para hacer el análisis de las rutas seguidas por los manatíes, lo cual se confirmó semanalmente con recorridos en las zonas reportadas por el sistema.

#### Componente social

En 1990 se llevaron a cabo campañas de protección de los manatíes (*Trichechus manatus*) en la cuenca baja del río Sinú, distribuyendo afiches que resaltaron la importancia de la conservación de la especie de esta especie en la zona.



Antena de seguimiento en la superficie

Foto: F. Trujillo

La fase de diagnóstico, desde el año 2003, inició con la identificación de los escenarios y actores, trabajando con las organizaciones base, las asociaciones de pescadores, las instituciones educativas relacionadas con el hábitat de la especie. Esta fase buscó la participación de la comunidad local, las Instituciones educativas y los entes municipales. Todo este proceso quedó reflejado en las líneas estratégicas del documento del Plan de Manejo y Conservación del Manatí en la cuenca Baja y media del Río Sinú, en el departamento de Córdoba.

Así, desde el 2005 cuando se inició la fase de implementación del Plan de manejo del manatí, se presentó a las comunidades el tema de la devolución de individuos que habían sido mantenidos en semicautiverio a su medio natural, con talleres en instituciones educativas, en comunidades organizadas, y con todas las personas que de una u otra forma se benefician de la Ciénaga y el río Sinú. En estos talleres se enfatizó sobre la importancia de la especie en la zona y los procesos de conservación de los ecosistemas frente a la pesca.

#### *Comunidades locales*

Para continuar creando conciencia acerca de la conservación, protección y manejo de los ecosistemas acuáticos por parte de las comunidades locales, con énfasis en el manatí *Trichechus manatus*, se procedió a contactar a líderes de las organizaciones y comunidades base en los municipios del bajo Sinú (Lorica, Chimá, Momil, Purísima, San Bernardo, San Antero), concertando intervenciones en sus reuniones siguiendo un orden de actividades. Se realizaron actividades de sensibilización, conocimiento de la especie, y reconocimiento de los equipos utilizados para monitoreo de los animales liberados. Por otra parte, se tuvo en cuenta habitantes locales o ribereños que al no pertenecer a



Habitante de la Ciénaga Grande de Lorica explicándole a su hijo el seguimiento de los manatíes  
Foto: F. Trujillo

algún tipo de asociación están directamente relacionados con la especie. Para este caso se procedió a realizar charlas y diálogos ambientales, así como actividades educativas para reconocimiento de la especie y acompañamiento a las actividades de campo para identificarse con la información suministrada, además de convertirse en multiplicadores y facilitadores del proceso de investigación.

#### *Comunidades educativas*

En el sector educativo se procedió a solicitar la autorización en las Secretarías de Educación Municipales para continuar con la integración del manatí como especie emblemática en los sistemas de enseñanza formal de la zona, dentro del marco de manejo y conservación de los ecosistemas acuáticos; permitiendo la intervención en las instituciones y centros educativos. Con la autorización respectiva se inició un contacto con las instituciones programando las actividades a realizar. Este proceso se ajustó al calendario académico y las actividades escolares. En las instituciones donde existía un trabajo preliminar se continuó reforzando la temática de los ecosistemas acuáticos y la especie y se incluyó la información sobre la fase de liberación y monitoreo. Para aquellas nuevas instituciones, antes de iniciar se procedió a realizar un diagnóstico con los estudiantes para reconocer la familiaridad y conocimiento sobre la especie para posteriormente aplicar la temática. El desarrollo del contenido fue ajustado a la escolaridad ya que se trabajó con grupos desde preescolar hasta educación superior; utilizando videos, fichas, juegos, carteles, rompecabezas, y actividades lúdicas con el objetivo de interiorizar los conocimientos. Con los docentes se evaluó el material impreso y se realizó una encuesta diagnóstica sobre los PRAES (Proyectos Ambientales Escolares).

### **Socialización de los resultados**

En la última etapa relacionada como cierre, se presentaron los resultados más relevantes a los involucrados en la fase de trabajo social y se recibieron las recomendaciones y sugerencias por parte de toda la comunidad. Se consideró necesario y respetuoso el realizar este “cierre oficial”, ya que parte de la información se obtuvo de ellos, además de compartir el proceso y para seguir fortaleciendo la credibilidad en las entidades e instituciones.

### **Resultados y discusión**

#### **Captura de individuos en los sitios del semicautiverio**

Para las capturas de los individuos en los sitios del semicautiverio fue necesario realizar las actividades que se presentan en la tabla 1, para localizar los animales a través de evidencias directas (avistamientos) y/o indirectas (excrementos, comederos) para capturarlos. Los animales se encontraban distribuidos en cuatro (4) represas en el municipio de Lorica.

En el 2009 se capturaron cuatro (4) animales: dos en AGROSOLEDAD, Romeo y Julieta; uno en San Miguel, MacGyver y uno en APASS, Juana.

Para la localización de los manatíes en estas represas se hicieron recorridos diarios durante semanas para estar seguros del número de animales a capturar y los sitios de

**Tabla 1.** Resumen de actividades para realizar la captura de los manatíes en los sitios donde eran mantenidos en semicautiverio en la primera etapa (2009).

Sitio semicautiverio	Tamaño aprox.	Estado inicial	Estado al momento de las capturas	Número de individuos localizado y capturados	Evidencias directas	Evidencias indirectas	Esfuerzo
Agrosoledad	4,5 ha	Dificultad para acceder al cuerpo de agua, orillas con vegetación densa, agua con presencia de pastos y macrófitas, nivel alto del agua.	Se realizaron actividades de limpieza, de macrófitas y orillas, se redujo el nivel del agua, se tomó batimetría para tener profundidades hasta 4 m y se acondicionó la represa para la actividad de captura.	2	X	X	2 semanas
San Miguel pequeña	2 ha	Vegetación densa en las orillas, no apta para la alimentación del manatí, buena calidad del agua, suelo fangoso.	Se limpió la represa de la presencia de macrófitas acuáticas y en las orillas para facilitar la entrada con las redes.	1	X	X	1 semana
Apass	3 ha	Se realizaron más jornadas de limpieza, se realizó reducción de área, se realizó un encerramiento reduciendo el área de captura	Represa limpia en un 40% y encierro para reducción de área de movilidad del manatí.	1	X	1	6 semanas

preferencia. De igual manera se constató la presencia en el fondo de las represas de sitios considerados "camas", que eran huecos largos con un fondo liso donde la mayoría de los animales se mantenía y a veces las redes les pasaban por encima evitando su captura.

Esta primera etapa para las capturas se inició utilizando un trasmallo de copo de 500 mts de largo y 10 mts de alto, el cual fue adaptado de acuerdo al sitio donde se utilizó. En algunos casos ajustando para que fuese más corto y en otros alargándolo para que cubriera mayor cantidad de área y en otros casos se le quitó el copo. Para cada captura los implementos utilizados se adaptaron de acuerdo a la agilidad del manatí a capturar.

#### Preparación para liberación de manatíes

Los animales fueron mantenidos en un estanque para piscicultura de 1000 m<sup>2</sup> de área; se alimentaron de acuerdo a los requerimientos con macrófitas traídas desde la Ciénaga



**Tabla 2.** Resumen de las actividades realizadas para la captura de los animales en el sitio del semicautiverio en la segunda etapa (2011).

Sitio semicautiverio	Tamaño aprox.	Estado inicial	Estado al momento de las capturas	Número de individuos localizados	Evidencias directas	Evidencias indirecta	Evidencia sonar	Esfuerzo
SAN MIGUEL REPRESA GRANDE	10 ha	Saturación de macrófitas, variación en el nivel del agua, poca visibilidad que afecta avistamientos de los manatíes, dificultad para recorrer el cuerpo de agua, alta profundidad, no cuenta con canales de drenaje, suelo fangoso.	Se realizó limpieza y al mismo tiempo las macrofitas fueron amarradas con alambre de puas para ser limitadas a un área; se construyó un encierro con varas de mangle y polisombra	5 confirmados; capturados 4	X	X	X	12 semanas

En este sitio se capturaron tres hembras Chiqui, Ruby y Angélica y un macho David.



Pescadores de la zona ayudando a un manatí para que se desplace a aguas más profundas

Foto: F. Trujillo

Grande de Loricá o de la Represa de a Hacienda San Miguel. Diariamente se verificaba dos veces al día la disponibilidad del alimento con el fin de mantener los animales en el peso que habían llegado y en algunos casos subir de peso.

Para el 2009, se mantuvieron en este estanque por cinco meses y para el 2011 cuatro meses, hasta tener las correas y radios listos para ser instalados y liberados.

Una semana antes de ser liberados se tomaron las medidas y peso de cada uno de los individuos; al mismo tiempo se verificó su estado de salud con exámenes de sangre que en general mostraron su condición adecuada para unirse a animales silvestres (Tabla 3).

Tabla 3. Resumen morfometría de animales listos para liberación 2009 y 2011.

Manatí	Sexo	Longitud total curva	Longitud total recta	Peso	Año liberación
MacGyver	M	245 cm	234 cm	244 kilos	2009
Juana	F	315 cm	291 cm	484 kilos	2009
Romeo	M	219 cm	211 cm	189 kilos	2009
Julieta	F	243 cm	233 cm	232 kilos	2009
Ruby	F	321 cm	304 cm	500 kilos	2011
Chiqui	F	308 cm	297 cm	422 kilos	2011
Angélica	F	248 cm	240 cm	206 kilos	2011
David	M	228 cm	218 cm	163 kilos	2011
María del Mar	F	196 cm	181 cm	88,5	2011

### Sitios de liberación

La primera liberación se realizó en febrero de 2009, época de verano en la zona, con niveles de agua bajos en la cuenca.

En la Ciénaga Grande de Lorica, se realizaron 65 entrevistas semi estructuradas a los pescadores que tenían más de 30 años referentes a su conocimiento sobre el complejo cenagoso del bajo Sinú y sobre la especie en los municipios de Lorica, Purísima, Momil y Chima. Las preguntas estuvieron orientadas a identificar los caños y pozos con accesibilidad por tierra que tuvieran profundidades aceptables para ser habitados por manatíes y que se mantuvieran así a lo largo del año, además de las zonas con mayor disponibilidad de macrófitas que pudieran servir como alimento a esta especie.

Una vez realizadas las entrevistas se hicieron recorridos a pie, en canoa y bote con motor para verificar los caños y pozos mencionados (Tabla 4).

Estas evidencias indicaron que no era posible la liberación de los manatíes en la Ciénaga Grande de Lorica en esta época del año puesto que los lugares que contaban con profundidad eran pocos, no tenían acceso o están siendo explotados para la pesca, agricultura

### Observación de la antena de seguimiento después de la liberación de manatíes

Foto: F. Trujillo



**Tabla 4.** Resumen de evaluación de los sitios recorridos para realizar la liberación.

Sitio visitado	Características	Posible liberación
Pozo La Loma	Poca profundidad- no disponibilidad de alimento para manatíes	NO
Pozo Roman	Profundidad máxima 1m - no disponibilidad de alimento para manatíes	NO
Caño Aguas Prietas y los caños Esplayado, Loro, Viejo, Espinos, Guartinaja, Campano y el Varadero	Profundidad entre 2 y 4m- disponibilidad de alimento- No disponibilidad para llegar por tierra-muy cerca a poblaciones	NO
Río- Cotoca-Caño Viejo-San Nicolas de Bari	Presencia de amplias playas – no disponibilidad de alimento para manatíes	NO

y ganadería, por lo que no cuentan con los requerimientos básicos para la supervivencia de la especie.

Teniendo en cuenta la dificultad de la liberación en la Ciénaga se realizó un recorrido desde el municipio de Lorica hasta río Ciego número uno, municipio de San Bernardo del Viento, observando en las orillas la disponibilidad de alimento, intervención antrópica y poca profundidad (Tabla 5).



**Tabla 5.** Resumen de características de los lugares sugeridos para liberación.

Lugar sugerido	Profundidad	Actividades humanas	Disponibilidad de alimento	Salinidad	Acceso
La Garita	> 3m	Ganadería	Escasa	0	Carretera angosta
Los Plátanos	>2m	Agricultura	Escasa	0	Carretera amplia

En el recorrido por el río se determinó que habían manatíes en vida silvestre presentes en río Ciego número uno, muy cerca de la zona de la Garita sobre el río Sinú, sitio escogido para la liberación.

### Segunda liberación 2011

Se realizaron 64 entrevistas tanto en el municipio de Purísima (31), como en el municipio de Momil (47), cuyo rango de edad de los entrevistados estuvo entre los 20 a 80 años, con un promedio de 45 años de edad, siendo el porcentaje de hombres encuestados mayor que el de las mujeres, cuyo oficio más común fue la pesca, seguido por amas de casa y comerciantes.

Se eligió el sector ubicado entre los corregimientos Babillas y Los Corrales pertenecientes al municipio de Purísima, el cual cumplió con las características requeridas para



Seguimiento de manatíes con telemetría convencional

Foto: H. Trujillo

**Tabla 6.** Resumen de la evaluación realizada en varios sitios de la Ciénaga Grande de Lórica.

Sitio	Municipio	Profundidad	Alimento para manatíes disponible	Manatíes silvestres
Ciénaga Zapal de Mochilla	Momil/Chima	2-3 mts	SI	NO
Guamitos	Momil/Chima	2,5 – 3 mts	SI	NO
Ciénaga de Chima	Chima	1,5 – 3 mts	SI	NO
Ciénaga los Chorrillos	Chima – corregimiento Arache	2- 3 mts.	SI	NO
Pozo del Loro	Momil	2- 3 mts	SI	NO
Charco Roman	Purisima	1,5- 2 mts	NO	NO
Charco la Doncella	Purisima	1,5- 2 mts	NO	NO
Charco Rincón del Roble	Lórica- La Peinada	2,5 -3 mts	SI	NO
Caño el Medio	Purisima	2,5 -3 mts	SI	NO
Caño El Esplayao	Lórica	2 – 3 mta	SI	NO

la supervivencia de los manatíes y contó con acceso directo vía fluvial por la Ciénaga Grande y terrestre por la Hacienda El Rancho y muy cerca del caño El Medio donde el avistamiento de manatíes silvestres es frecuente.

#### Instalación de cinturones y transmisores

##### *Primera fase de liberaciones (2009)*

Fueron instalados los transmisores VHF de correa, cuyas frecuencias fueron 054, 045, 074 y 035 Mhz, esto con el fin de agilizar la instalación de transmisores flotantes que se realizó el día de la liberación, con frecuencias 474, 487, 321 y 29 Mhz. Las frecuencias correspondieron a Juana, MacGyver, Julieta y Romeo respectivamente. Además de esto, se instalaron también los transmisores satelitales a MacGyver y Julieta.

##### *Segunda fase de liberaciones (2011)*

Para este año a diferencia del 2009, sólo las correas de María del Mar, Ruby y Angélica tenían incorporados transmisores VHF, cuyas frecuencias fueron 035, 054 y 064 respectivamente. De igual manera, los transmisores flotantes (VHF y UHF) fueron instalados minutos antes de la liberación, cuyas frecuencias de VHF para Angélica, David, Ruby y Chiqui fueron 290, 300, 515 y 710, siendo estas dos últimas quienes llevaban los radios de transmisión satelital.



Preparación y revisión de equipos instalados en los manatíes

Foto: F. Trujillo

#### Traslado a los sitios de liberación

Para las dos liberaciones fue necesario el desplazamiento de los animales en camiones (un camión por animal), lo cual se hizo en coordinación con las autoridades locales (Policía Nacional e Infantería de Marina). En cada uno de estos vehículos, se ubicaron colchonetas, baldes con agua y telas húmedas, las cuales se colocaron en la parte dorsal del animal y en los ojos para disminuir el estrés. Durante el recorrido (20 a 30 minutos), un biólogo hizo el conteo de la frecuencia respiratoria mientras que un veterinario tomaba la frecuencia cardíaca del individuo. Se necesitaron aproximadamente seis pescadores para realizar presión sobre la cola y las aletas de los manatíes manteniéndolos relativamente inmovilizados.

Al llegar al sitio de liberación, los animales se dispusieron bajo carpas para evitar los rayos solares. Posteriormente, fueron bajados uno a uno y colocados en las colchonetas para revisión veterinaria (respiración y frecuencia cardíaca). Luego se procedió a colocar los radios satelitales y VHF, este proceso tuvo una duración aproximada de 30 minutos. Finalmente cada individuo fue trasladado con ayuda de camillas especiales al río Sinú en el año 2009 y en el 2011 a la Ciénaga Grande de Loricá (misma cuenca del río Sinú).

#### Monitoreo de manatíes con telemetría satelital y VHF

Fueron utilizados cuatro transmisores VHF ubicados en un cinturón colocado en la cola de los individuos, cuatro transmisores VHF ubicados en las bolls y dos UHF o satelitales en la primera fase (2009) y tres transmisores VHF ubicados en los cinturones colocados



en la cola de los individuos, cuatro transmisores VHF ubicados en las bollas y dos Satelitales en la segunda fase (2011).

*Seguimiento primera liberación (2009)*

Durante los meses de febrero a agosto se realizó el monitoreo de los manatíes liberados, realizando 70 muestreos con aproximadamente 540 horas de esfuerzo contado con relación al tiempo de encendido de los equipos, obteniéndose 95 avistamientos (auditivo,

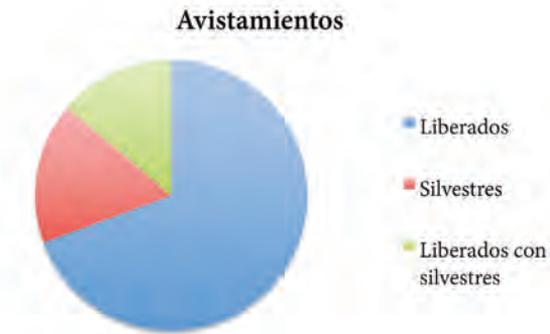


Figura 2. Proceso de captura de manatíes.



**Transporte y monitoreo de manatíes hacia el sitio de liberación**

Foto: F. Trujillo



boya, visual) de los animales liberados, 23 avistamientos de animales silvestres, 19 avistamientos de los animales liberados en compañía de silvestres y 16 reportes de la comunidad de animales silvestres.

Los primeros días de monitoreo se presentaron dificultades para la localización de los animales, ya que contrario a lo que se pensaba, estos tuvieron desplazamientos de más de 80 km aguas abajo del río Sinú en una semana como se muestra en los mapas de localización de Romeo y Julieta, y llegando hasta el mar. La dificultad para encontrar los animales se incrementó en la parte marina ya que el agua marina atenúa las señales como lo señala Kooyman (1989). Otra variable a tener en cuenta en estos procesos, es la posible alteración en el comportamiento de los animales debido a la presencia de un cuerpo extraño de tamaño considerable sobre éste (trasmisor), lo cual puede generar acciones de arrastre contra el fondo o contra rocas o ramas implicando un sesgo en los datos obtenidos y en ocasiones la pérdida del trasmisor (Deutsch et al 1998), lo cual, no sucedió con los cuatro animales liberados ya que se pudieron recuperar los dispositivos.

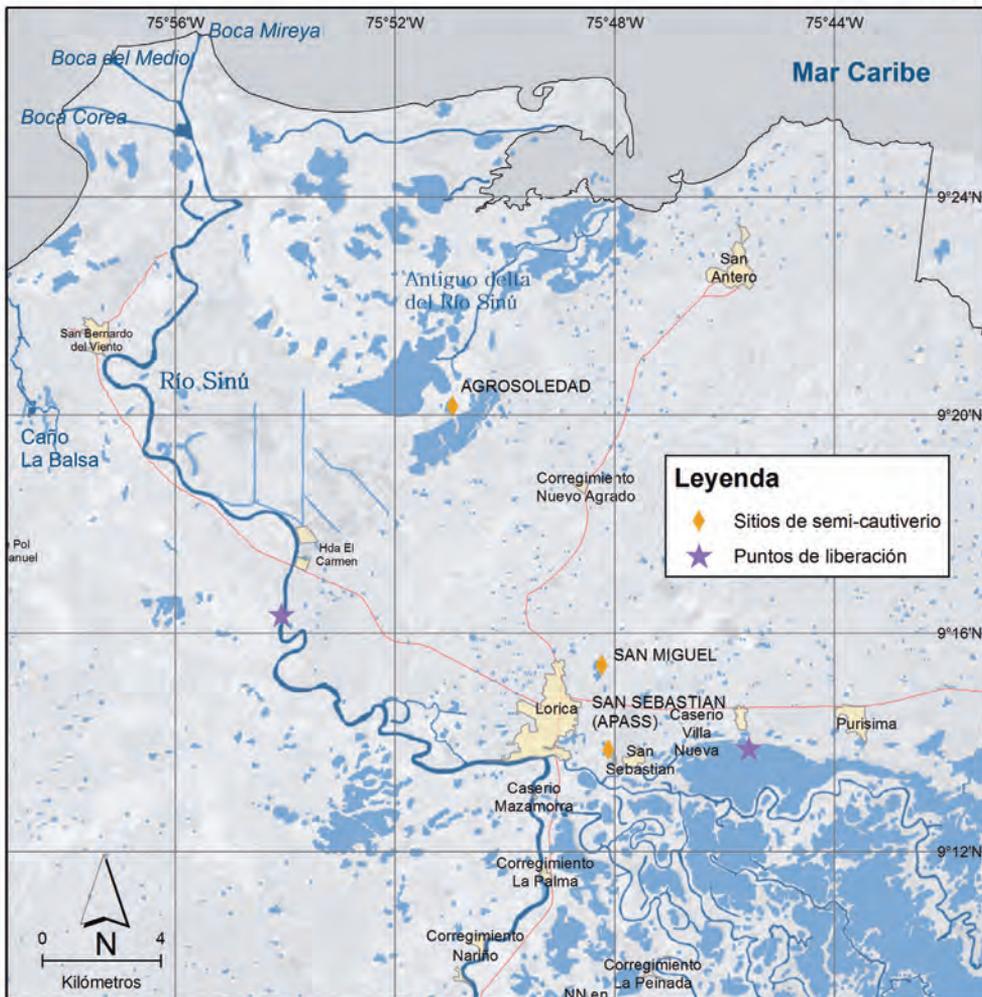
296

Los manatíes presentan ciertas ventajas en comparación con otros mamíferos marinos referentes a la utilización de telemetría para su investigación debido a sus hábitos alimenticios (herbívoros) lo cual genera que la mayoría del tiempo se encuentren en aguas superficiales o con poca profundidad cerca a las costas, además de presentar medio desplazamiento y ser dóciles lo cual permite la manipulación sin riesgo por parte de los investigadores (Flamm *et al.* 2005). En este estudio se registró que los manatíes



# Monitoreo de Manatíes Cuenca del río Sinú

## SITIOS SEMICAUTIVERIO Y LIBERACIONES



recorrieron largas distancias sólo en la primera semana, posteriormente parecieron usar áreas específicas por periodos de tiempo largos, constatándose por ejemplo que MacGyver se ubicó por más de 6 meses en la boca Corea cerca de la desembocadura del río. Igualmente, también es de esperarse que permanezcan por épocas en el mismo lugar y después se desplacen de acuerdo a los periodos hidroclimáticos lo cual ya había sido confirmado para animales silvestres en estudios anteriores (CVS-FUNDACION OMA-CHA, 2004 y 2006), ya que se habían tenido avistamientos de animales silvestres por largo tiempo en esta boca del río Sinú; así mismo Juana tuvo un desplazamiento largo en el primer mes y después se ubicó en un remanso del río.

#### Descripción de seguimiento a cada manatí (2009)

##### *ROMEO (macho de la represa de Agrosoledad)*

Este manatí fue encontrado cinco días después de su liberación en el mismo punto que Julieta. Se obtuvieron cinco registros de este individuo: cuatro auditivos del transmisor puesto en la bolla, y dos del radio de la correa; esta última siempre fue muy baja o nula. El quinto registro fue de un pescador en la ciénaga Mestizo, quien afirmó haberlo visto casi varado en la costa de la ciénaga. Según él, lo observó durante varias horas y lo empujó con la canoa hacia aguas más profundas; al día siguiente (7 de marzo), el pescador condujo al equipo de investigación a dicho punto en donde se encontró el transmisor y la correa en la orilla flotando cerca a los manglares.

Es importante destacar que el área usada por este individuo fue la misma de Julieta. En todos los registros en que se observó este manatí, se confirmó la presencia de Julieta cerca, lo que indicaría que realizaron el desplazamiento por el río y mar juntos.

##### *JULIETA (hembra de la represa de Agrosoledad)*

Igual que Romeo, este manatí se encontró cinco días después de su liberación, en el Ancón municipio de San Bernardo del Viento. Desde el punto de liberación a las bocas hay aproximadamente 80Km, y linealmente de las bocas al sitio de encuentro hay 20 Km, lo que sugiere que este manatí recorrió mas de 100 Km en cinco días. Se registraron 16 reportes auditivos de correa y transmisor, tres avistamientos de boya, y un registro visual. Igualmente, fueron reportados tres individuos silvestres cerca. Los registros posteriores de este manatí, permitieron ampliar el rango de distribución de esta especie para la zona llegando hasta la Rada Municipio de San Bernardo del Viento, el área de uso por parte de este manatí fue la costa, pasando por las poblaciones de La Lada, Paso Nuevo, el Ancón, margen Izquierda del río Sinú Tinajones (Desembocadura) y margen derecha, la costa hasta ciénaga Mestizo bahía de Cispatá Municipio de San Antero. En algunos de estos sitios es posible el encuentro de pastos marinos y algas que hacen parte de la dieta de esta especie.

De este animal se obtuvieron lecturas hasta el mes de marzo cuando el radio fue encontrado en inmediaciones de la boca de Corea reportado por algunos pescadores de la zona quienes decían haberla visto cerca a la playa. Esto ocurrió después de haber encontrado el radio de Romeo. De este animal no se recuperó la correa.





Liberación de manatíes en la Ciénaga Grande de Lorica  
Foto: F. Trujillo

*JUANA (hembra de la represa de APASS)*

Esta manatí fue la primera en ser localizada, dos días después de la liberación en una población llamada los Plátanos, cerca de San Bernardo del Viento de 25 a 30Km aproximadamente río abajo del lugar de liberación. El lugar de localización se caracterizó por tener en la orilla del margen izquierdo cobertura arbórea, con ramas al borde del cuerpo de agua, y el fondo con muchos troncos; la orilla derecha presentaba parches de macrófitas. Esta zona presenta bajo disturbio antrópico ya que los pobladores ribereños se dedican a la agricultura. Se reportaron 46 registros auditivos de la correa y el transmisor con señales fuertes y constantes hacia el mismo lugar, permaneciendo con un comportamiento críptico, que no permitió tener un avistamiento de la boya. Este mismo comportamiento, en el que se presume que el manatí sale a respirar rápidamente en posición casi vertical como lo visto en los estanques de la CVS, imposibilitó tener señal satelital. Sólo en una ocasión se avistó un hocico; sin embargo un poblador afirmó haber visto un manatí en la orilla contraria de la señal. No se observó presencia de animales silvestres.

299

Este individuo fue visto en cercanías a la desembocadura y después nuevamente en el mismo sitio. Finalmente de este animal se recuperó el radio el 1 de mayo tras un esfuerzo de captura cuando el radio y la correa se quedaron enredados en un tronco.

*MacGYVER (macho de la represa de San Miguel pequeña)*

Este individuo fue el segundo en ser localizado cuatro días después de su liberación a 80 Km aproximadamente del sitio de liberación en la entrada a boca Mireya municipio de



Proceso de liberación de manatíes con participación de las comunidades  
Foto: E. Trujillo

San Bernardo del Viento, pero la distancia recorrida por este individuo pudo ser mayor pues la comunidad afirmó a verlo visto en el mar el día anterior en la población de la Honda. Esta zona de las bocas se caracteriza por tener vegetación arraigada a las orillas de variedad de macrófitas a lo largo de todo el año. Se registraron 69 avistamientos de este individuo en los cuales se escuchó la señal de la correa; 78 señales del transmisor y 49 observaciones de la bolla. Esta fue observada con facilidad luego de la localización del individuo ya que la posición de salir a respirar del animal generalmente era horizontal, lo que permitía ver la bolla por periodos prolongados de hasta casi un minuto en la superficie. Se registraron avistamientos de hocicos, cabeza, lomo y cola.

Se obtuvieron reportes en 15 ocasiones de este manatí con animales silvestres: 10 reportes por los investigadores y 5 por parte de la comunidad. Se observó con hembra, cría, hembra, cría, sub adulto, adultos, para un total de 15 o más animales silvestres reportados cerca de este individuo, con los cuales se le vio interactuando, en actividades de desplazamiento, inspeccionando parches de alimentación, contacto de hocicos y se observó un manatí cría tocando la bolla con el hocico.

Este individuo fue localizado por el satélite en repetidas ocasiones con señales de baja calidad. El 6 de marzo dio una señal 3, la cual fue constante y el satélite la pudo recibir cinco veces durante un minuto. Esta señal fue verificada y se confirmó que el individuo se encontraba en este punto. Basados en el seguimiento se determinó que este individuo hace uso de dos bocas del medio y Corea, y entra y sale a ellas por el mar. Posteriormente



se siguieron recibiendo señales de confirmación de la ubicación de este individuo en la misma boca.

El dispositivo satelital ubicado en la boya de MacGyver fue recogido el 22 de agosto de 2009 por investigadores de la Fundación Omacha y un equipo de trabajo de la zona, teniendo en cuenta que el proyecto se terminó y era necesario recuperarlo. El radio fue cortado en el extensor que va desde la cola a la boya.

#### *Seguimiento de animales liberados en el 2011*

En el 2011 se liberaron cinco (5) manatíes: Ruby, Chiqui, David y Angélica provenientes de semicautiverio en la Hacienda San Miguel; y María del Mar manatí que se encontraba en su fase final de rehabilitación después de haber sido rescatada de dos meses de nacida en septiembre de 2009.

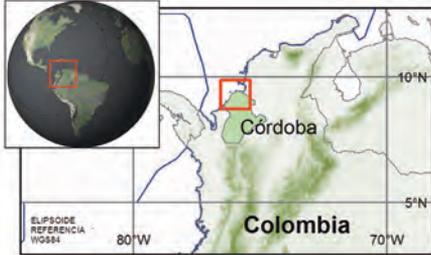
Desde Noviembre de 2011 hasta octubre de 2012, se realizó seguimiento de estos individuos en inmediaciones de la Ciénaga Grande de Lorica donde fueron liberados y en recorridos hasta la desembocadura del río. Se realizaron para este tiempo 200 muestreos, con una intensidad de muestreo de 6 horas en cada uno, en los que se mantenían encendidos los equipos entre tres y cuatro horas para la localización de los animales. Se obtuvieron un total de 120 avistamientos (auditivo y visual), en su mayoría de María del Mar, la manatí rehabilitada, 30 avistamientos de animales silvestres, de los cuales 25 estaban con alguno de los manatíes liberados y 57 reportes de la comunidad de animales silvestres; y 60 por parte de pescadores sobre María del Mar.

No todos los animales fueron localizados rápidamente, pero debido a las condiciones de baja corriente en la Ciénaga Grande de Lorica, cuando se encontraron todos estaban muy cerca del sitio de liberación.

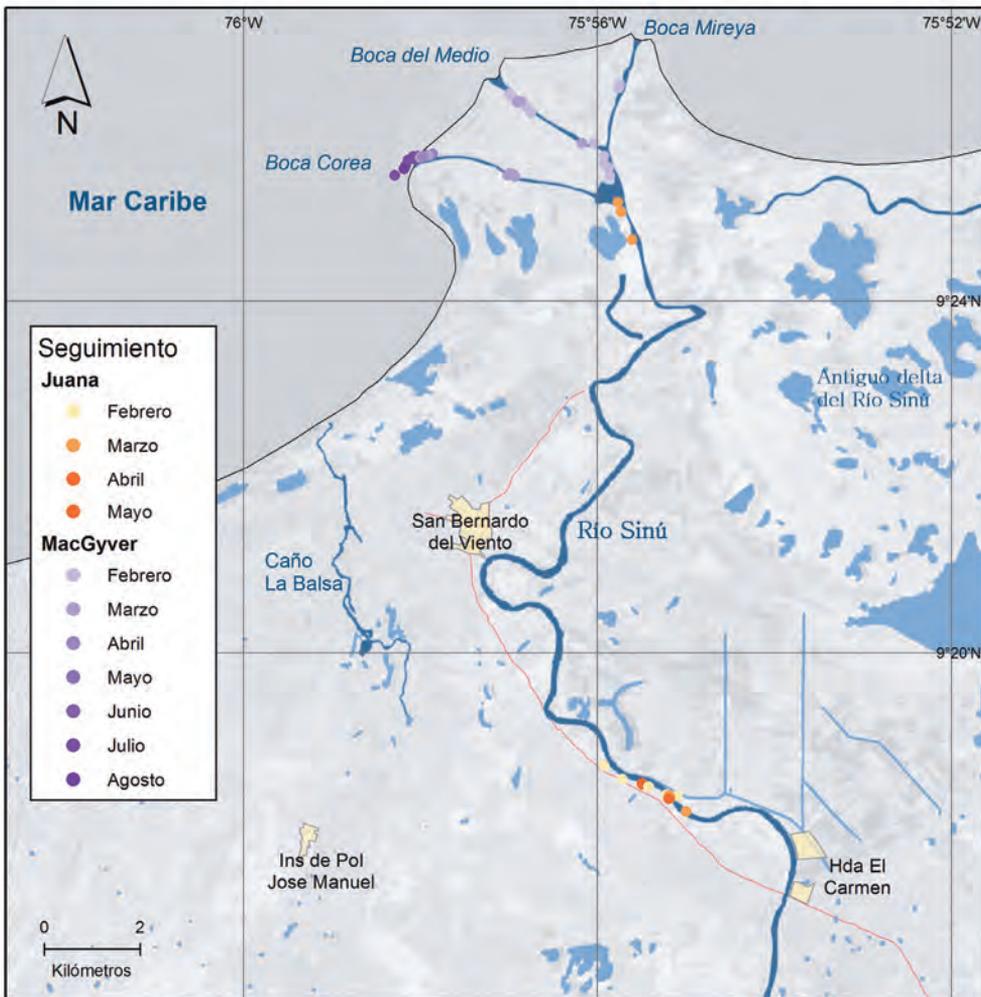
#### **Descripción detallada del seguimiento de cada manatí (2011)**

*RUBY.* Esta manatí fue marcada con radio satelital; el seguimiento por este medio no fue efectivo, ya que no se obtuvo ninguna lectura. A través del radio de VHF de la correa este manatí fue seguido por la Ciénaga Grande de Lorica, después de ser localizado 15 días después de su liberación. La señal se volvió a recuperar entre Enero y Abril en la ciénaga, de donde el animal se desplazó y fue detectado por última vez en la boca de Corea en la desembocadura del río Sinú en el mes de Mayo. De este animal se tuvieron avistamiento de los nares, pero no del dispositivo flotante. Esta manatí se movió de acuerdo al aumento del caudal del río hacia el mar.

*CHIQUI.* Esta manatí fue localizada en el mes de enero después de haber sido liberada en noviembre; se hizo un avistamiento de los nares y se localizó por la señal de VHF del radio flotante. Para finales de enero del 2012 y principios de febrero, se localizó con la señal del radio VHF y fue avistada con una cría, que presumiblemente era David ya sin transmisor en la zona de la Ciénaga de Massi, en la Ciénaga Grande de Lorica. En enero de 2013 un pescador reportó haber encontrado el radio y el cinturón, pero no han sido recuperados.



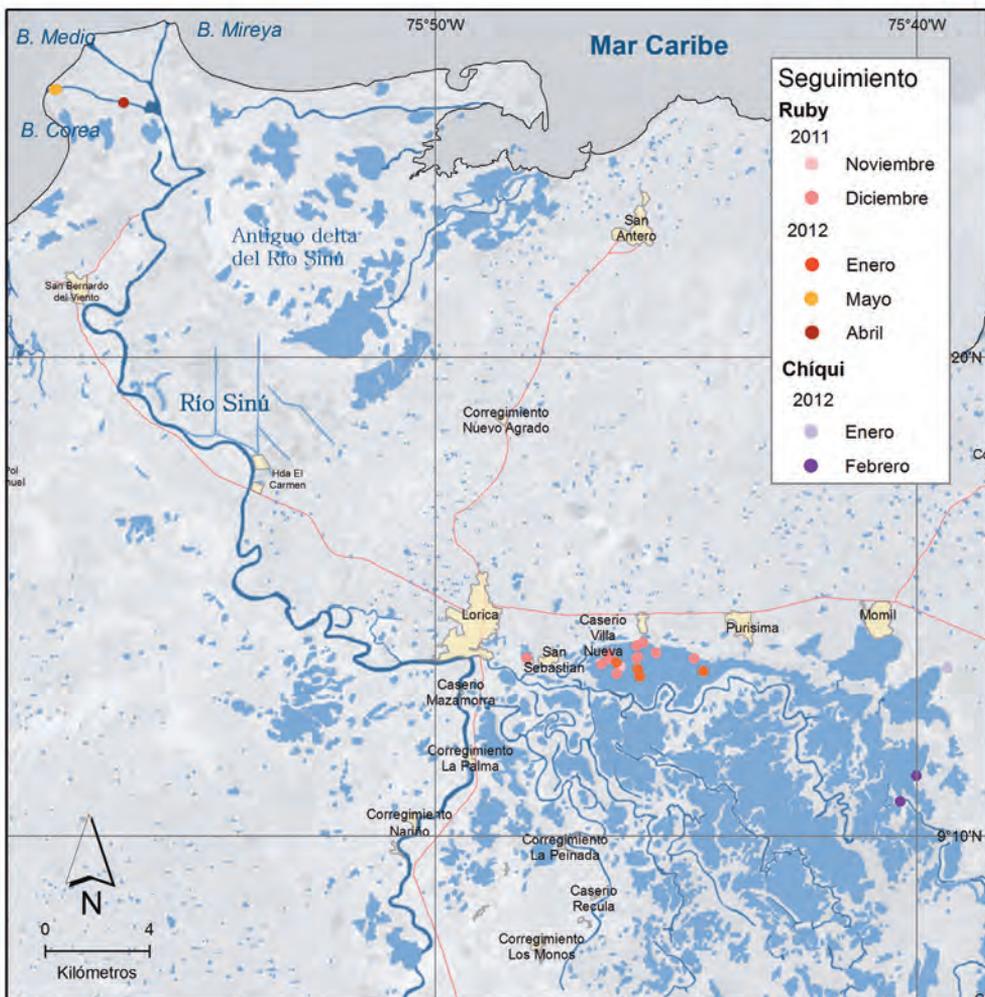
## Monitoreo de Manatíes Cuenca del río Sinú Seguimiento Satelital - 2009





# Monitoreo de Manatíes Cuenca del río Sinú

## Seguimiento Satelital 2011-2012



*ANGÉLICA.* Fue localizada después de 15 días de su liberación y la transmisión de su radio se escuchaba muy cerca de la de Ruby y David; de este animal no se recuperó el radio.

*DAVID.* Este manatí estuvo con el radio transmisor menos de un mes; el seguimiento se limitó a inmediaciones de la Ciénaga Grande, y se observó en compañía de otro manatí. El radio sin cinturón fue recuperado con facilidad pero lleno de macrofitas enredadas el 6 de diciembre. Los pescadores indicaron que este radio se había enredado en las mallas que estaban poniendo para pescar.

*MARÍA DEL MAR.* Esta manatí llevaba sólo un radio sujeto al cinturón de la cola. Inicialmente ella ubicó su sitio de alimentación muy cerca de donde fue liberada; cuando este sitio bajó de nivel por el verano fue necesario intervenir y trasladarla a un sitio más profundo. Posteriormente se realizó el seguimiento escuchando el radio y a través de registros visuales a lo largo de la Ciénaga, siempre ubicándose en sitios con buena profundidad y con oferta de alimento. De igual manera se vio en más de 10 ocasiones acompañada de manatíes silvestres, quienes interactuaron por horas y por días con ella. Aún después de que el cinturón se soltó, este animal era localizado por los pescadores quienes la encontraban fácilmente ya que se dejaba ver y acercar .

#### **Componente social**

Para este proyecto la comunidad que habita la cuenca baja del río Sinú ha sido determinante en el proceso de conservación, ya que la información que ellos brindaron diariamente para el seguimiento de los manatíes fue valiosa y fundamental en el proceso.

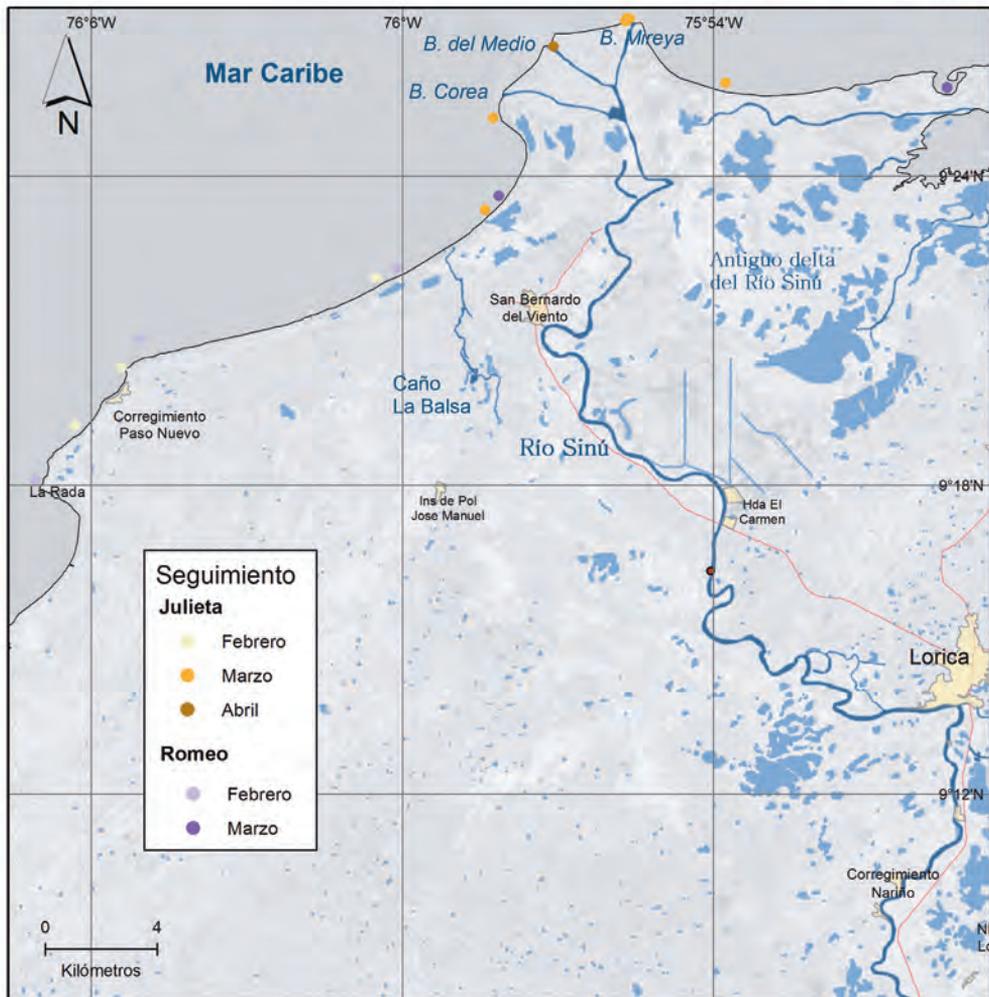
A lo largo de 20 años de trabajo con esta especie se han logrado cambios significativos e importantes. En 1990 el manatí era una especie capturada para consumo humano, y en el 2013 se ha logrado erradicar la idea del consumo y la comunidad conoce la importancia de su conservación para el mantenimiento de la estabilidad del río y la Ciénaga.

Para obtener estos resultados, se contó con un factor determinante que fue la rehabilitación del manatí María del Mar, quien era visitada inicialmente por estudiantes, organizaciones de base, y posteriormente se utilizó como icono para la conservación de la especie.



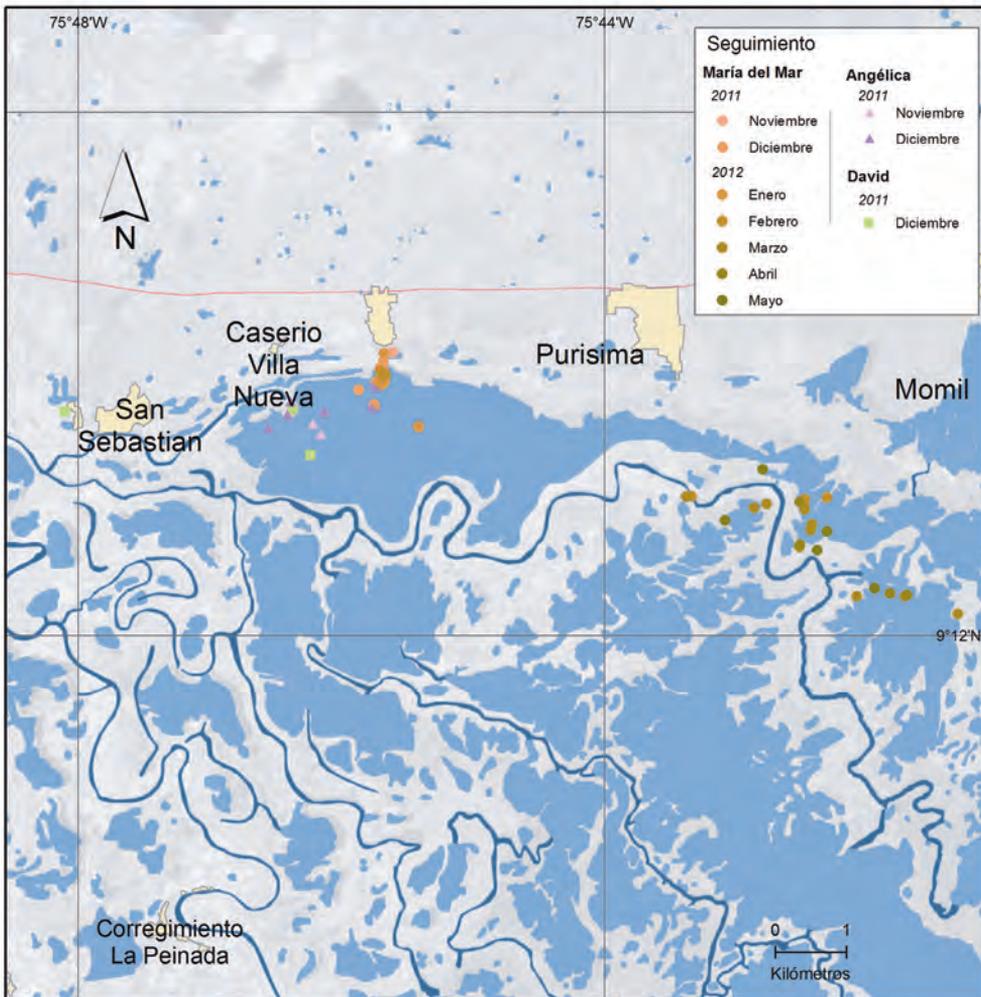
# Monitoreo de Manatíes Cuenca del río Sinú

## Seguimiento VHF - 2009





## Monitoreo de Manatíes Cuenca del río Sinú Seguimiento VHF 2011-2012



Meta	Actividades	Resultados	Indicadores
Comunidad consistente e involucrada en los procesos de conservación y manejo que se realizan con el manatí en la zona	Talleres de concienciación relacionados con la importancia de la conservación del manatí en la cuenca baja del río Sinú	Comunidades informadas sobre los trabajos de conservación y manejo del manatí que se realizan en la zona	Número de talleres: 149 Número de comunidades informada: 60 Número total de participantes: 6200 directos Indirectos aprox. 3000 o más (Difusión y campañas radiales)
	Talleres y participación en las actividades de telemetría para instrucción y capacitación en el seguimiento.	Actividades con los manatíes divulgadas en la cuenca baja del río Sinú.	Número de comunidades informadas de las actividades directamente relacionadas con los animales en la zona: 30
	Trabajo de materiales didácticos y construcción de nuevas propuestas de materiales para trabajo con la comunidad.	Materiales didácticos y educativos para las comunidades en proceso de elaboración conjunta	Número de materiales: 11 en total, diseñados, elaborados y distribuidos <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3500 afiches</li> <li>• 600 plegables</li> <li>• 4500 cuadernos</li> <li>• 1000 cartillas</li> <li>• 2000 volantes</li> <li>• 400 suéteres</li> <li>• 5000 botones</li> <li>• 5 pendones</li> <li>• 6000 tarjetas</li> <li>• 200 gorras</li> <li>• Galletas: indeterminado</li> </ul>
Sistema de educación en la zona involucrado en la conservación de los manatíes y los humedales del área.	Verificar el funcionamiento y aplicación de los tres PRAEs montados en la primera fase de implementación del Plan, fortalecimiento y actualización de los mismos.	PRAEs trabajados en la primera fase de la implementación del plan, fortalecidos.	Tres PRAEs en supervisión y diagnóstico, verificando su implementación.
	Talleres y montaje de al menos dos PRAEs más en otros municipios de la zona de estudio.	Inicio del montaje de tres PRAEs más en la cuenca baja del río Sinú	Número de talleres: 32 Una institución educativa iniciando construcción y montaje del PRAEs relacionados con los ecosistemas acuáticos.
	Elaboración de material didáctico y capacitación para el funcionamiento de los PRAEs con los profesores y estudiantes.	Material didáctico elaborado con acompañamiento de profesores y estudiantes.	Material didáctico elaborado. Ninguno. Se utilizó material preexistente en las instituciones del proyecto manatí y nutria 2005-2006. Realizando modificaciones.

Meta	Actividades	Resultados	Indicadores
Otras actividades e indicadores	Conformación grupos ambientales	Club amigos del manatí, I.E David Sánchez Juliao	Conformado x 20 niños
	Área de influencia; Recorrido por la ciénaga y el río.	Identificación de los municipios relacionados con la especie, vinculación de pescadores y asociaciones	8 Municipios: San Pelayo, Cereete, Cotorra, Loricá, Purísima, Momil y Chima, San Bernardo del Viento y San Antero.
	Diálogos informales	Información sobre el proyecto en todos los sitios de trabajo. Visitas Puerta a Puerta	Informados aprox. 300
	Encuestas a la comunidad	Aplicación de las encuestas en diferentes etapas del proyecto.	1000
	Participación en la liberación	-Divulgación radial -Líderes comunitarios -Apoyo entidades locales.	Cruz Roja, Defensa Civil, Policía Nacional, Armada, Infantería Marina, entre otros
	Participación en actividades de monitoreo y seguimiento	Acompañamiento actividades de monitoreo	Pescadores y estudiantes de la zona (50 aproximadamente)

### Conclusiones

- El seguimiento con herramientas de telemetría convencional y satelital de los manatíes ha permitido ampliar el conocimiento sobre el rango de distribución de esta especie en la región, el cual sólo llegaba hasta el sector del Ancón. La presencia de manatíes silvestres en ciertas zonas, fue reportada por habitantes de la región, la cual coincide por los reportes realizados por Rojas (2005) y Fundación Omacha (2006), indicando que el río Sinú, sus desembocaduras y una parte considerable del mar, son un sitio adecuado para realizar posteriores liberaciones con fines de continuar el esfuerzo por la conservación de esta especie en el Bajo Sinú.
- Los datos obtenidos indican que los manatíes liberados han tenido una adaptación positiva a los ecosistemas naturales, encontrando lugares con disponibilidad de alimento e interactuando con individuos de vida silvestre como el caso de MacGyver, al cual se le ha visto con diferentes grupos y animales solitarios de diferentes clases etarias; de igual manera María del Mar se adaptó realizando movimientos por la ciénaga de acuerdo a la disponibilidad de alimento y nivel del agua.
- Estas liberaciones y seguimiento se convierte entonces en un valioso aporte para la conservación de esta especie en la zona y un estudio base que alcanza metas propuestas en las líneas de acción establecidas en el plan de manejo y conservación de la especie, logrando liberar ocho individuos y uno rehabilitado, fortaleciendo programas de educación ambiental y participación comunitaria, lo que servirá para la reintroducción de los demás manatíes que se encuentran en semicautiverio en el país.

- Esta liberación aporta gran conocimiento para la conservación y manejo de los manatíes en la cuenca baja del río Sinú, como parte del plan de manejo formulado por la Corporación, convirtiéndose la CVS en pionera en el trabajo con manatíes en Colombia utilizando herramientas innovadoras.
- La reintroducción de animales rehabilitados en cautiverio representa una importante estrategia de repoblamiento de especies amenazadas de extinción (Pretto, *et al* 2008; Luna *et al* 2008) y un aporte al conocimiento sobre la ecología de estos animales así como el uso de áreas por parte de animales silvestres, que posteriormente pueden ser sugeridas como áreas de conservación o de uso restringido.
- El monitoreo con radio telemetría es de vital importancia en estos estudios de reintroducción, siendo un método usado en varios lugares como Puerto Rico desde 1985, Estados Unidos, México, y Brasil entre otros (Mignucci-Giannoni, 1998, Pretto, *et al* 2008). En Colombia este estudio fue el primero en utilizar telemetría satelital para esta especie y el segundo en usar VHF en manatíes. En esta zona fue posible observar que los radios cubrían distancias cortas de 100 a 200m, dando señales fuertes cuando el animal se encontraba muy cerca (10 a 20m). Se registró la disminución de la señal VHF o la nulidad de esta cuando el individuo estaba en el mar.
- La liberación de los animales nacidos en cautiverio y los silvestres con más de 10 años en cautiverio fue un éxito, considerando que encontraron alimento, refugio, individuos silvestres, y presentan una adaptación positiva.
- Se recomienda realizar estudios de comportamiento en los animales que se encuentren en semicautiverio y que vayan a ser reintroducidos para determinar comportamientos filiales, que podrían ser tenidos en cuenta a la hora de liberación y usados para una mayor adaptación a la vida silvestre como fue el caso de Chiqui, David y Angélica, de quienes se demostró genéticamente que compartían vínculos familiares.
- La liberación de manatíes en corrientes fuertes como es el caso de la primera fase de este trabajo, desorienta los animales que se dejan llevar por el agua, por lo tanto se recomienda realizar las liberaciones en cuerpos de agua que además de cumplir con las condiciones de disponibilidad de alimento, nivel de agua, poca intervención antrópica tengan un nivel mínimo de corriente, lo cual facilitará la adaptación y orientación de los individuos para iniciar su fase como silvestres.
- La liberación de María del Mar, hasta la fecha se considera exitosa, ya que se encuentra en buenas condiciones e interactuando con manatíes que entran a la Ciénaga, y deja ver que los procesos de rehabilitación pueden ser una forma de devolver individuos al medio natural para que sigan su ciclo de desarrollo normal y no deban ser mantenidos en cautiverio.
- El seguimiento satelital para manatíes en zonas con abundancia de macrófitas acuáticas y presencia de artes de pesca estacionarios no es efectivo ya que las lecturas son mínimas y en algunas ocasiones los radios no son recuperados. Esto plantea un reto en términos de diseños nuevos para colocar los radios en este tipo de ecosistemas.
- Las comunidades del bajo Sinú han participado activamente en las actividades a través de talleres, reuniones, entrevistas y en el seguimiento de los individuos, lo cual ha sido determinante para la sobrevivencia de los manatíes en la zona.



El papel de las comunidades locales es fundamental en la conservación de los manatíes

Foto: F. Trujillo

- La liberación de animales en cautiverio en los últimos años se ha convertido en una estrategia de conservación para especies, ya que para los animales aumenta la posibilidad de reproducirse y dejar de ser animales que equivalen cero para el manejo de poblaciones y pasan a ser animales uno en una población de manatíes fuertemente afectada por cacería y deterioro de hábitats.

### Agradecimientos

Los autores agradecen muy especialmente a toda la comunidad del bajo Sinú por dejar que esta especie conviva con ellos; a la Corporación Autónoma de los Valles del Sinú y San Jorge quien es la Institución estatal líder en Colombia en este tema; a las autoridades locales policiales y militares que apoyan el proceso; a Fabio Arjona por su apoyo incondicional durante 23 años de trabajo con manatíes en la cuenca del bajo Sinú; a las familias de cada uno de los autores que han compartido este trabajo; a los investigadores de la Fundación Omacha que participaron en cada una de las liberaciones de manatíes y apoyan de una u otra manera esta labor diaria; a los pescadores y operarios que participan en las capturas y liberación de los manatíes.

### Bibliografía

- CVS- Fundación Omacha, 2004. Diagnóstico y acciones de conservación de especies acuáticas amenazadas en la ecorregión del bajo Sinu *Trichechus manatus* y *Lontra longicaudis*. Informe Especial CVS, 320 p.
- CVS-Fundación Omacha, 2006. Fase I de implementación del Plan de manejo y conservación del manatí *Trichechus manatus* en la cuenca baja y media del río Sinú. 210 p.
- CVS-Fundación Omacha. 2009. Implementación del Plan de manejo y conservación del manatí *Trichechus manatus manatus* en la cuenca baja y media del río Sinú, Departamento de Córdoba. Informe Final. 208 pp.
- Deutsch C. J. Bonde. R., J. Reid. 1998. Radio-tracking manatee from land and space: tag desing, implementation, and lesson learned from long-term study. MTS journal. Vol 32 (1) 18 – 19 p.
- Flamm R., Weigle B., Wright E., Ross M. & Aglietti S. 2005. Estimation of manatee (*Trichechus manatus latirostris*) places and movement corridors using telemetry data. *Ecological Applications*, 15(4) 1415–1426 pp.
- González-Socoloske, D.; León D. Olivera-Gómez, Robert E. Ford. 2009. Detection of free-ranging WestIndian manatees *Trichechus manatus* using side-scan sonar. *Endang. Species Res.* Vol. 8: 249–257.
- Kooyman G.L. 1989. *Diverse Divers: Physiology and Behavior*. Springer, Berlin.
- Lun F.O; Pretto D.J; Trinta A.F; Melo A.E, Aguilar C.V; & Marmontel M. 2008. Reintrodu ção De Dosi Peixes-Bois Amazonicos (*Trichechus inunguis*) No Lago Resex Trapajós-Arapiuns, PA –Brasil. Presentación ora LXIII Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, / congreso SOLAMAC. Montevideo Uruguay.
- Mignucci-Giannoni A. 1998. Marine Mammal Captivity in the Northeastern Caribbean, with Notes on Rehabilitation of Stranded Whales, Dolhins, and Manatees. *Caribbean Journal of Science*, Vol 34, N 3-4 , 191, 203.

- Millán-Sánchez. 1999. Estado de salud del manatí (*Trichechus spp*) en Colombia. Tesis de maestría, Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, PR, 129pp.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial & Fundación Omacha. 2005. Programa Nacional de Manejo y Conservación de Manatíes en Colombia. Bogotá. 174 pp.
- Ministerio de Medio Ambiente 2002. Política nacional para humedales interiores de Colombia; Estrategias para su conservación y uso sostenible. Bogotá.
- Priede, I.G. 1992 In: I.G.Priede & S.M. Swift (eds). Wildlife telemetry: Remote monitoring and tracking of animals, Ellis Horwood, New York: 3-25.
- Rojas, D. 2005. Distribución, alimentación y problemas de conservación del manatí antillano *Trichechus manatus manatus* en la cuenca baja del río Sinú. Departamento de Córdoba. Tesis de Grado, Universidad Militar Nueva Granada. 191 p.
- 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.



Trabajo de educación ambiental y socialización de las liberaciones con niños en la región

Foto: Yenifer Mona Sanabria

Cítese como

**Obra completa:** Trujillo, F., A. Gärtner, D. Caicedo y M. C. Diazgranados (Eds.). 2013. *Diagnóstico del estado de conocimiento y conservación de los mamíferos acuáticos en Colombia*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Fundación Omacha, Conservación Internacional y WWF. Bogotá, 312 p.

**Capítulos y casos de estudio:** Arcila, D., F. Trujillo, Á. Botero-Botero y L. S. Benjumea -Sánchez. 2013. Mamíferos acuáticos de la región de los Andes colombianos. En: Trujillo, F., A. Gärtner, D. Caicedo y M. C. Diazgranados (Eds.). 2013. *Diagnóstico del estado de conocimiento y conservación de los mamíferos acuáticos en Colombia*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Fundación Omacha, Conservación Internacional y WWF. Bogotá, 312 p.

**MINISTERIO DE AMBIENTE Y  
DESARROLLO SOSTENIBLE**

JUAN GABRIEL URIBE  
Ministro de Ambiente y Desarrollo  
Sostenible

ADRIANA SOTO CARREÑO  
Viceministra de Ambiente y  
Desarrollo Sostenible

ELIZABETH TAYLOR  
**Directora**  
Dirección de Asuntos Marinos  
Costeros y Recursos Acuáticos

JUAN PABLO CALDAS  
Dirección de Asuntos Marinos  
Costeros y Recursos Acuáticos

SORAIDA FAJARDO  
**Directora (E)**  
Dirección de Bosques,  
Biodiversidad y Servicios  
Ecosistémicos

NATALIA GARCÉS CUARTAS  
Dirección de Bosques,  
Biodiversidad y Servicios  
Ecosistémicos

**CONSERVACIÓN INTERNACIONAL**

FABIO ARJONA  
**Director General**

JOSÉ VICENTE RODRÍGUEZ  
**Director científico**

SCOTT HENDERSON  
**Director regional programa marino**

MARÍA CLAUDIA DIAZGRANADOS  
**Coordinadora Programa Marino**

**FUNDACIÓN OMACHA**

FERNANDO TRUJILLO  
**Director Científico**

DALILA CAICEDO HERRERA  
**Directora Ejecutiva**

**WWF**

MARY LOU HIGGINS  
**Representante WWF**  
Amazonas Norte-Chocó-Darién

LUIS GERMÁN NARANJO  
**Director de Conservación WWF**  
Amazonas Norte-Chocó-Darién

SAULO USMA  
**Especialista Agua Dulce**  
WWF Colombia