

# Protocolo para el censo y monitoreo del manatí amazónico (*Trichechus inunguis*)



Fuente: Shutterstock/Althi Achawaradt



MINISTERIO DEL AMBIENTE





## Protocolo para el censo y monitoreo del manatí amazónico (*Trichechus inunguis*)



Fuente: Shutterstock/Jess Kraft



## Protocolo para el censo y monitoreo del manatí amazónico (*Trichechus inunguis*)

Es muy importante leer detenidamente todas las instrucciones de este protocolo para realizar los censos y monitoreos con éxito ¡Su apoyo y participación son esenciales para que los datos que se registren sean útiles!

### Descripción de la especie

El manatí amazónico (*Trichechus inunguis*) es un mamífero acuático que puede llegar a medir 3 m de longitud y pesar 450 kg. Su cuerpo es cilíndrico, de color gris oscuro, pueden tener manchas blancas con diferentes patrones en el vientre y el pecho, aunque no están presentes en todos los individuos. La cabeza y los ojos son pequeños y no tienen orejas externas. El hocico es grande, grueso, con labios móviles provistos de cerdas cortas y duras. En la parte superior del hocico están las fosas nasales, que son dos aberturas redondeadas. Tiene dos aletas pectorales, una a cada lado del cuerpo. En la parte posterior está la cola o aleta caudal, que es aplanada y de forma redondeada, como una raqueta (Figura 1). Es un mamífero completamente acuático, únicamente sale a la superficie para respirar, sacando su nariz y parte de su hocico; lo cual también hace cuando está alimentándose (Trujillo *et al.*, 2006; Marmontel, 2008).

Se distribuye en la cuenca del Amazonas, incluyendo los territorios de Brasil, Colombia, Ecuador y Perú (Timm *et al.*, 1986; Marmontel, 2008). En el Ecuador, se distribuye principalmente al norte de la región amazónica, por debajo de los 250 m de altitud. Habita en ríos y lagunas de aguas negras, donde prefiere aguas tranquilas con abundante vegetación acuática. Es una especie principalmente activa al amanecer y atardecer cuando se está alimentando (Tim *et al.*, 1986, Charry, 2002; González-Socoloske & Oliver-Gómez, 2012). Su dieta consiste en abundante vegetación acuática como gramalotes y lechugas de agua. En la estación seca, salen a los ríos principales, en donde se alimentan de las algas que crecen en los troncos sumergidos, pero también tienen la capacidad de ayunar durante varias semanas (Rosas, 1994, Charry, 2002).

Generalmente son animales solitarios, sin embargo, pueden ser vistos en pares (madre y cría) o en pequeños grupos, principalmente en zonas con abundante comida (Timm *et al.*, 1986). El manatí amazónico es una especie de alto valor ecológico y tiene una función importante dentro de los ecosistemas, incluyendo ser controlador biológico de plantas acuáticas y contribuir a la producción de plancton (Timm *et al.*, 1986, Trujillo *et al.*, 2006). El manatí amazónico es una de las especies de mamíferos más amenazadas en el Ecuador, categorizada como una especie En Peligro Crítico (CR) de extinción debido, principalmente, a la cacería (Tirira, 2011, Utreras *et al.*, 2011).

### Metodología

La detección y el estudio de manatíes en su medio natural se dificulta por su baja densidad poblacional, su comportamiento evasivo, la baja frecuencia de observación de estos animales en la superficie y su distribución en aguas oscuras o de baja visibilidad (Arévalo-González *et al.*, 2010).

La técnica de sonar de barrido lateral (SBL) permite una mayor tasa de detección de los manatíes en su ambiente natural. Esta técnica utiliza un emisor que emite impulsos ultrasónicos (en frecuencias fuera del rango de audición de los manatíes). Estos impulsos chocan con objetos en el fondo del cuerpo de agua, se reflejan y forman un eco que es captado por el receptor. El receptor convierte esta señal en señal eléctrica, la amplifica y la envía a una pantalla donde se ve la silueta del objeto



en el que ha rebotado el ultrasonido. El sonar permite localizar y definir estructuras, contornos y composición del fondo y profundidad de los ríos y lagunas. Las instrucciones en esta sección se aplican al sonar Humminbird 999ci HD SI Combo.

- Antes de iniciar el recorrido (muestreo), debes colocar el sensor del sonar o transductor en la parte delantera (prow) o media de la embarcación, sumergido unos 15 cm, sujeto a una base fija. Es muy importante que verifiques que el sensor está orientado hacia atrás (hacia la popa).
- Confirma que la batería tenga carga completa y que la instalación eléctrica entre la batería y la pantalla del sonar sea la correcta. Verifica este procedimiento prendiendo la pantalla del sonar (Figura 3).
- Debes ubicar tanto la pantalla del sonar como la batería en la parte media de la embarcación, en un lugar seco.
- Con la ayuda del mapa y del GPS, dirígete a la localidad de muestreo preseleccionada.
- Al llegar al punto de inicio del muestreo, registra en el formulario de campo la información referente al sitio: lugar (nombre del río y/o laguna), fecha, hora de inicio, nombre de las personas responsables, clima y coordenadas geográficas de inicio del transecto.
- Prende la pantalla del sonar y desplázate con la embarcación a una velocidad aproximada de 6 km/h. Verifica que la imagen sea clara y que se visualicen los dos lados del río o laguna (Figura 4).
- Mientras navegas, el sonar realizará un barrido lateral bajo el agua, donde las imágenes serán plasmadas en una pantalla de 12,5 cm. La información que visualizarás en la pantalla será: profundidad, hora, distancia, velocidad media, voltaje, temperatura, columna de agua, sombras, cambios topográficos, imágenes laterales (Figura 5).
- Cada recorrido se grabará de manera predeterminada con un número consecutivo (por ejemplo, R001, R002, R003) en la unidad de la tarjeta de memoria. Para esto, selecciona la opción **Start Recording** (Figura 6). Debes escribir este código en el formulario de campo.
- Si en la grabación registras un posible manatí, anota en el formulario de campo el tiempo de registro de la grabación en la que observaste el manatí (por ejemplo, 00: 15: 10).
- En cada grabación se guardará la velocidad de navegación, la profundidad de los cuerpos de agua, la temperatura, las coordenadas geográficas, la fecha y la hora del día.
- Es recomendable que **pares y grabes los recorridos** en un tiempo **mínimo de 30 minutos o máximo de 45 minutos**. Para detener la grabación, selecciona la opción **Delete Recording** (Figura 7), e inmediatamente selecciona la opción **Start Recording** para seguir grabando el recorrido.
- En caso de que observes imágenes borrosas o distorsionadas en la pantalla, revisa el sensor del sonar o transductor, ya que puede tener vegetación o palos que impiden el flujo de la señal. También controla la velocidad

de la embarcación, porque esta determina el nivel de definición de la imagen (velocidades muy altas o muy bajas distorsionan la imagen).

- En la pantalla, los objetos en el agua aparecen como una sombra de color blanco y negro en el fondo (Figura 8).
- Puedes detectar a los manatíes debido a su sombra, la cual es absorbida por el sonar. Las crías aparecen más pequeñas que los adultos.
- Los manatíes que se encuentran en la parte inferior de la columna de agua producen sombra que está cerca de su imagen en la pantalla del sonar.
- En la pantalla, los objetos más densos (pesados) como las rocas dan un color más brillante que los objetos menos densos. Del mismo modo, los peces aparecen mucho más brillantes que los manatíes (Figura 8).
- La topografía del fondo es evidente desde las sombras y el gradiente en la reflexión acústica.
- Sombras creadas en el sonar se utilizan para determinar la forma y el tamaño de los objetos, y muchas veces es útil para ayudar a identificar e interpretar la reflexión acústica del objeto (Figura 8).
- Al terminar el recorrido de todo el transecto, debes registrar la hora final y el punto GPS final.
- Al finalizar el muestreo realiza un respaldo de la información almacenada (grabaciones) de las tarjetas SD que utilizaste en el sonar, creando una carpeta en tu computador y guardando la información.
- Revisarás las grabaciones de todos los transectos después de la fase de campo, para su posterior análisis.

### Registro del recorrido:

Previo al muestreo de campo, es importante que revises un mapa de la zona, para tener una idea clara del río y lagunas en donde realizarás el censo. En cada sitio de muestreo establecerás un transecto de 20 km, el cual repetirás durante cinco días consecutivos. Debes realizar el muestreo únicamente en el recorrido de ida.

La navegación, tanto en ríos como en lagunas, debes realizarla a una velocidad promedio de 6 km/h. En el caso de ríos pequeños y medianos (hasta de 30 m de ancho), la navegación se realizará por la mitad del cuerpo de agua; mientras que en las lagunas, navegarás en zig-zag (Figura 2). En los ríos, la navegación se debe realizar siempre corriente en contra, ya que es más fácil maniobrar la embarcación.

Utiliza el GPS para registrar el punto de inicio y asegúrate de grabar el track desde el inicio, revisando periódicamente que el recorrido está siendo registrado. Al finalizar, es necesario que registres el punto final y **guardes todo** el track con un nombre que puedas identificar posteriormente. Es **importante** hacer el **menor disturbio** posible en el momento del muestreo.



### Equipo de campo:

Un elemento clave para el éxito del trabajo de campo es contar con todo el material y el equipo necesario para su ejecución. Por consiguiente, es importante que verifiques el listado de los materiales y equipo. Esto debes realizarlo con un tiempo adecuado antes del inicio del trabajo de campo. El material que necesitas es una canoa de aproximadamente 10 a 13 m de largo, motor fuera de borda de 15 o 25 hp, dos remos, GPS con suficientes pilas, sonar de barrido y sensor instalado en la canoa, tarjeta de memoria SD para el sonar, pantalla del sonar, batería de carro (de 12 V), juego de alicates y caja de herramientas, paraguas, formularios de campo, libreta de campo, tableros (apoya manos), lápices, borrador, sacapuntas, cámara de fotos, linterna con pilas, mochila o caja impermeable para proteger los equipos y datos en caso de lluvia, impermeable, sombrero, camisa manga larga, pantalón, bloqueador solar, suficiente agua para hidratarse.

### Equipo humano:

Debes contar con un equipo de mínimo tres personas. Una se encargará de revisar el transductor del sonar, llevar la pantalla y revisar las imágenes que aparecen, esta persona se ubicará en la parte central de la canoa. Otra persona se encargará de registrar la información solicitada en el formulario de campo; y, por último, un motorista experimentado. Es recomendable contar también con el apoyo de un guía local, que conozca muy bien la zona y la especie.

### Duración y horario del censo:

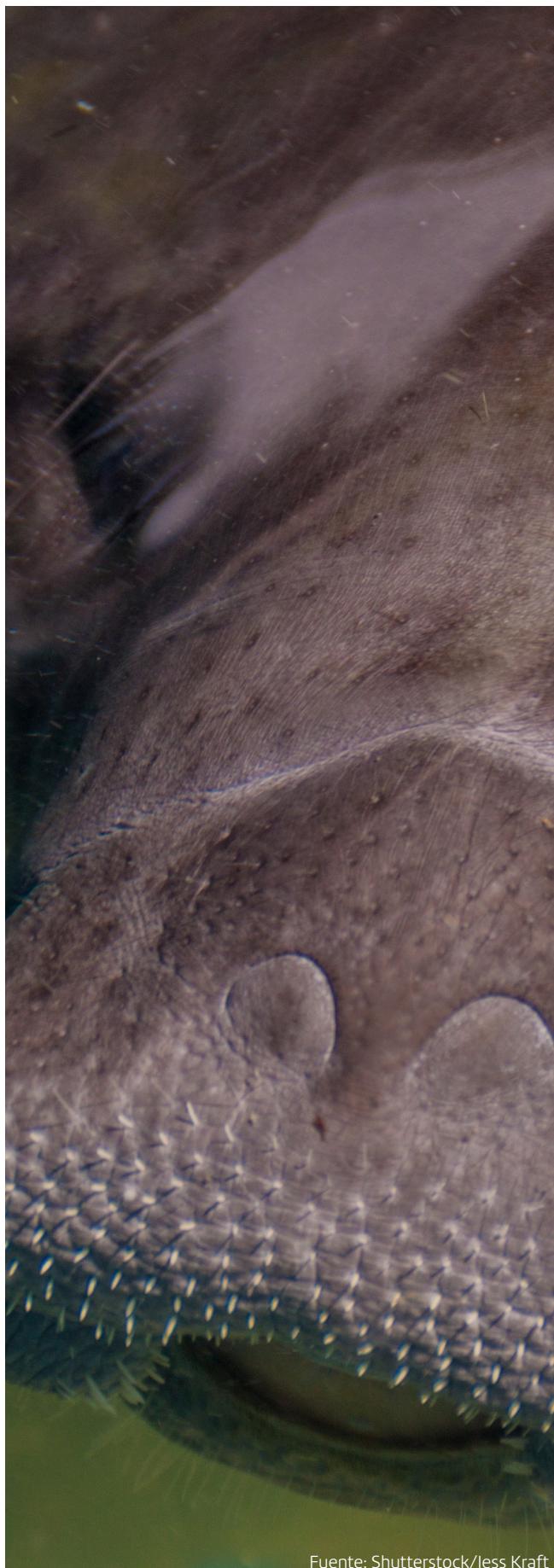
Los monitoreos se realizarán durante cinco días consecutivos. Debido a la metodología de muestreo (sonar de barrido lateral), debes realizar los muestreos partir de las 05h00 hasta terminar el recorrido o transecto.

### Periodicidad del censo:

El monitoreo se realizará una vez cada dos años, entre los meses de octubre y noviembre correspondientes a la época de transición a aguas bajas.

### Entrega de la información:

Debes enviar el formulario de campo y los archivos gpx (a más tardar en una semana) al técnico responsable de Vida Silvestre de cada Dirección Provincial, quien compilará y enviará la información al técnico responsable en la Unidad de Vida Silvestre de la Dirección Nacional de Biodiversidad del Ministerio del Ambiente.



Fuente: Shutterstock/Jess Kraft



## Literatura citada

- Arévalo-González, G. K., N. Castelblanco-Martínez, P. Sánchez-Palomino & H.F. López-Arévalo. 2010. Uso de Metodologías Complementarias para la Determinación del Tamaño de la Población de Manatí (*Trichechus manatus manatus*) en la Ciénaga de Paredes (Santander, Colombia). Pp. 4-14. En: *Memorias de la Conferencia Interna en Medicina y Aprovechamiento de Fauna Silvestre, Exótica y no Convencional*. N. Veralá (Editor). Bogotá.
- Charry, A. 2002. Patrones de comportamiento y uso de hábitat del manatí amazónico (*Trichechus inunguis*) en condiciones de semicautiverio. Tesis de grado. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 435 pp.
- González-Socoloske, D., & L. D. Olivera-Gómez. 2012. Gentle giants in dark waters: using side scan sonar for manatee research. *The Open Remote Sensing Journal*, 5: 1-14.
- Marmontel, M. 2008. *Trichechus inunguis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species, Version 2009.2. [www.redlist.org](http://www.redlist.org) [Consulta: 07 June 2016].
- Rosas, F. 1994. Biology, conservation and status of the Amazonian manatee, *Trichechus inunguis*. *Mammal Review*, 24: 49-59 pp.
- Timm, R.M., A.V. Luis & B.L. Clauson. 1986. Ecology, distribution and harvest of Amazonian manatee *Trichechus inunguis* in Ecuador. *Biotropica*, 18:150-156.
- Tirira, D.G. (Ed.). 2011. Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador. 2a edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. 400 pp.
- Trujillo, F., S. Kendall, D. Orozco & N. Castelblanco. 2006. Manatí Amazónico *Trichechus inunguis* P. 167 En: Rodríguez-M., 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 20 Territorial. Bogotá, D.C.
- Utreras, V., J. Denkinger & D.G. Tirira. 2011. Manatí amazónico (*Trichechus inunguis*). Pp. 66-68 En: Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador (D.G. Tirira, ed.). 2a. edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 8. Quito.

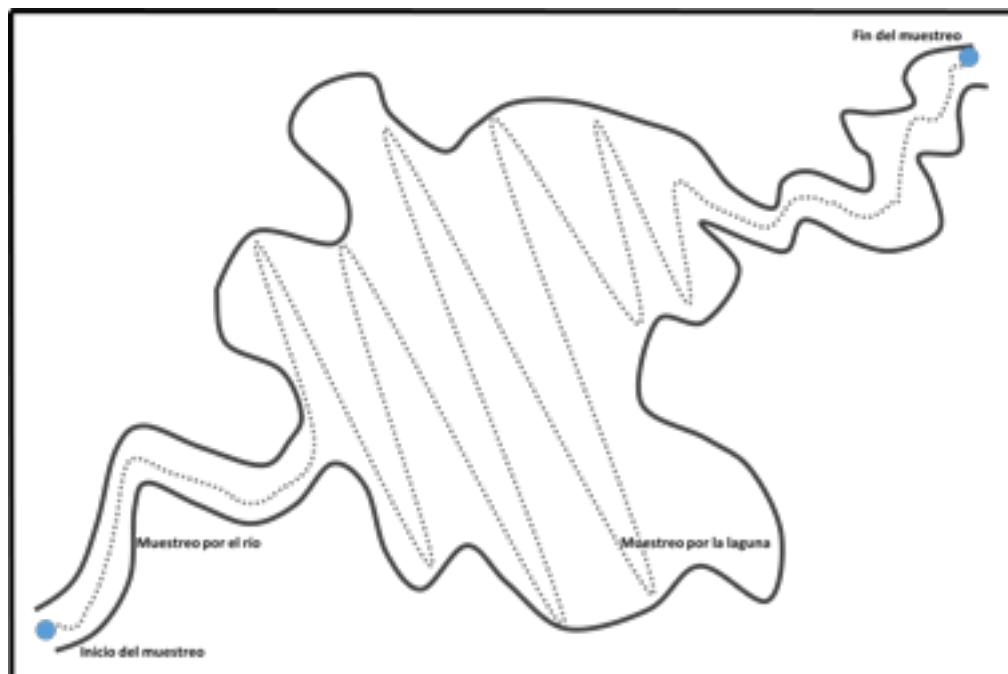


## Figuras



Fuente: © Nick Gordon / naturepl.com

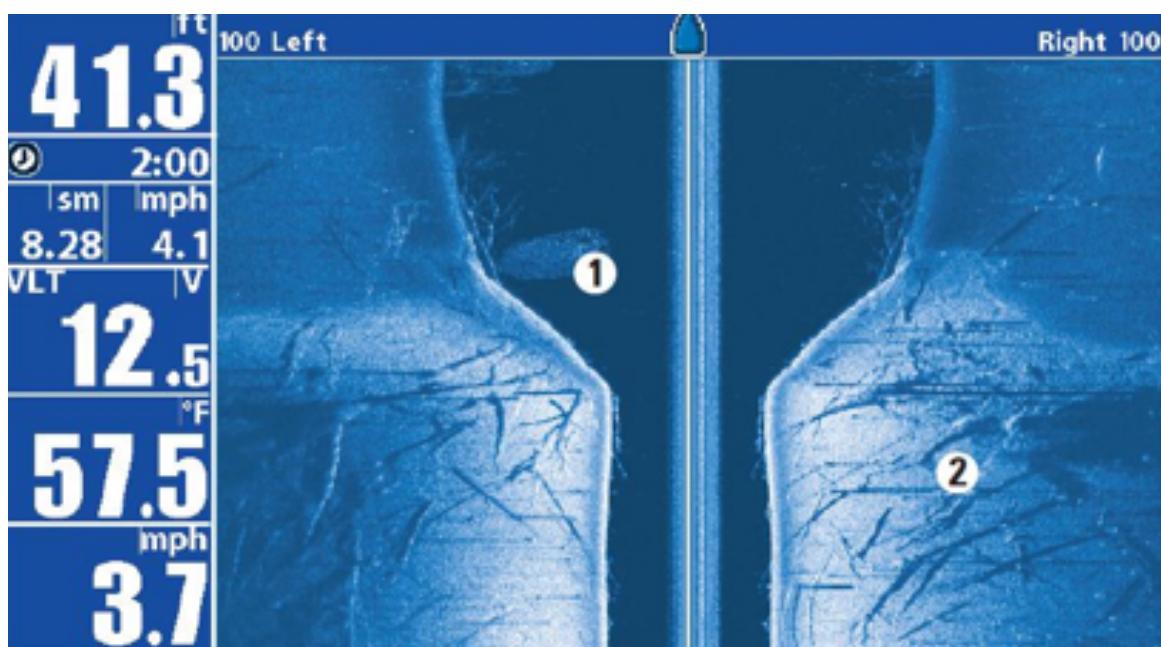
**Figura 1.** Individuo adulto de manatí amazónico (*Trichechus inunguis*).



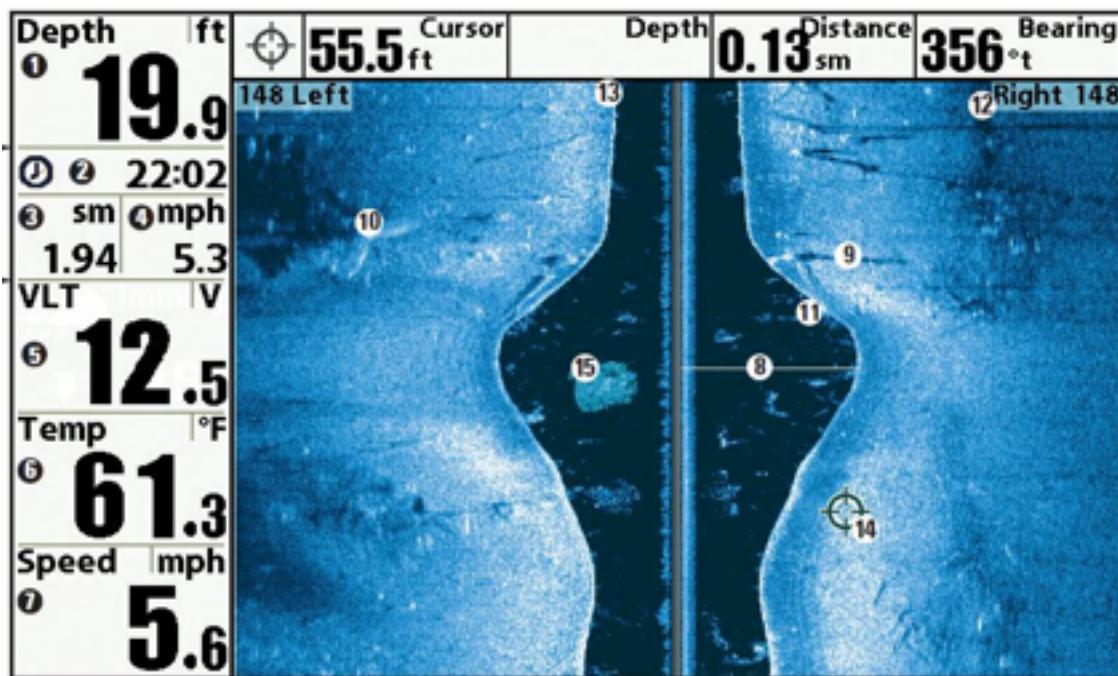
**Figura 2.** Método de recorrido para la detección de manatíes. En los ríos el recorrido es por la mitad del cuerpo de agua, mientras que en las lagunas es en zig-zag.



**Figura 3.** Batería y pantalla del sonar instalada y con carga.



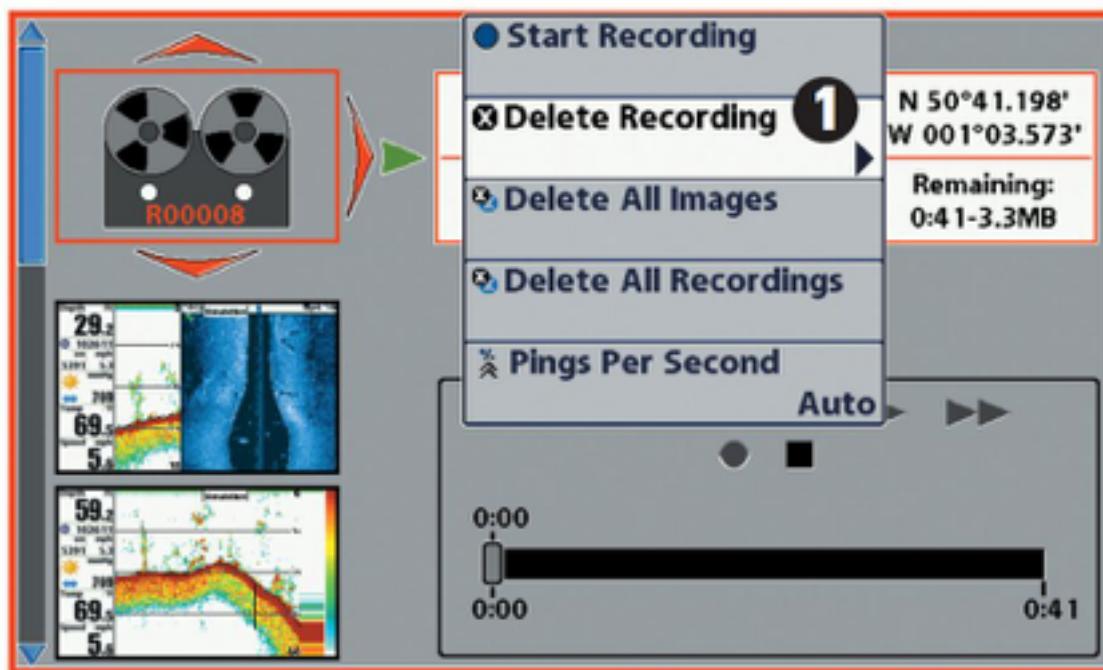
**Figura 4.** Sonar en funcionamiento. 1) Visualización del lado izquierdo,  
2) Visualización del lado derecho.



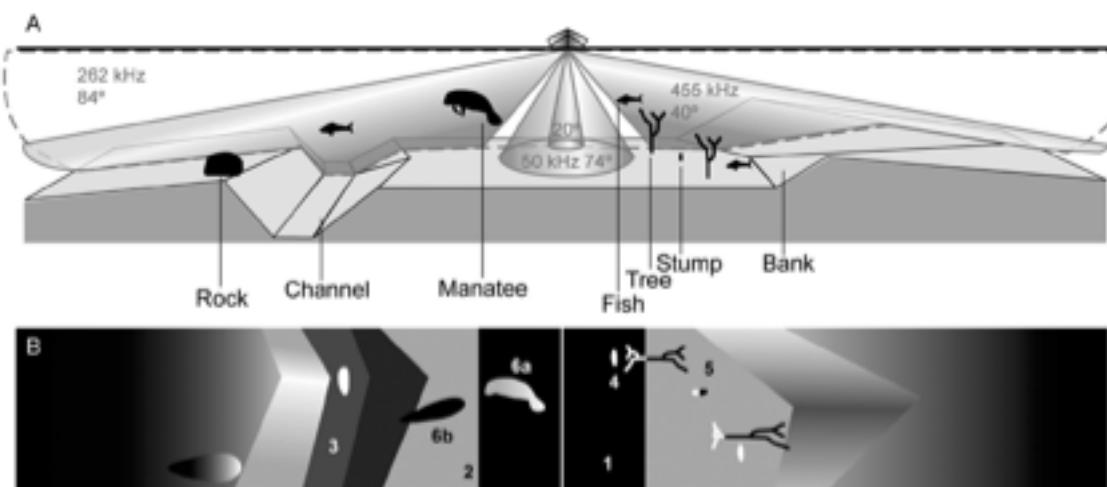
**Figura 5.** Visualización de la pantalla del sonar. 1) Profundidad, 2) Hora, 3) Velocidad, 4) Velocidad media, 5) Voltaje, 6) Temperatura, 7) Velocidad, 8) Columna de agua, 9) Sombra de los objetos, 10) Cambios topográficos, 11) Imagen del fondo, 12) Rango de imágenes laterales, 13) Parte superior de la pantalla, 14) Congelador fotograma y zoom, 15) Agrupación de peces.



**Figura 6.** Pantalla de inicio de grabación. 1) Opción de empezar la grabación, 2) Barra deslizadora del tiempo de grabación.



**Figura 7.** Pantalla para detener la grabación. 1) Opción para detener la grabación.



**Figura 8.** A medida que la embarcación se mueve, nuevas líneas se añaden al sonar. Los componentes de la imagen acústica consisten en la columna de agua (1), que aparece como una zona oscura entre la línea media y el fondo (2). Canales (3) aparecen más oscuros debido a la falta de reflexión acústica. Los objetos en o cerca del fondo producen una sombra (5). Un manatí en la columna de agua (6a) produce una reflexión menos brillante que la de un pez y habrá una gran sombra (6b) asociada con el animal (manatí), que absorbe las señales del sonar (González y Olivera-Gómez 2012).

**Anexo 1.** Formulario para el monitoreo de manatí. Registros con sonar.



Formulario para monitoreo de manatí Registros con sonar

Provincia:	Localidad:	Recorrido N°:
Nombre del río o laguna:	Fecha:	
Coordenadas iniciales	X Y	Altitud:
Coordenadas finales	X Y	Altitud:
Observadores:		
Hora inicio:	Hora fin:	Distancia recorrida:
Lluvia (1. ninguna, 2. ligera, 3. fuerte)		



## Protocolo para el censo y monitoreo del manatí amazónico (*Trichechus inunguis*)

Fuente: Galo Zapata-Ríos © WCS



Al servicio  
de las personas  
y las naciones

