

**ESTADO DE CONSERVACION, ECOLOGIA Y CONOCIMIENTO  
POPULAR DEL MANATI (*Trichechus manatus*, L.) EN COSTA RICA.**

Ignacio Jiménez Pérez.

Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre para Mesoamérica y el Caribe,

Universidad Nacional de Costa Rica

Citar como: **Jiménez, I. 1999. Estado de conservación, ecología y conocimiento popular del manatí (*Trichechus manatus*) en Costa Rica. Vida Silvestre Neotropical 8(1-2): 18-30**

**Resumen**

El manatí (*Trichechus manatus* L.) está considerado como una especie en peligro de extinción en Costa Rica y, hasta la actualidad, se desconocía con detalle su estado de conservación. Los objetivos de este estudio fueron: 1) determinar la distribución actual e histórica del manatí en Costa Rica, 2) identificar las áreas más utilizadas por la especie en el país, 3) recopilar parte del conocimiento popular relacionado con este animal, 4) realizar aportes al conocimiento de la ecología de la especie en el área, y 5) identificar y evaluar el impacto de las posibles amenazas para la supervivencia de la población. Para cumplir estos objetivos realicé entrevistas y búsquedas de manatíes y de sus rastros de alimentación. En este estudio se identificó una distribución de la especie más amplia de la estimada en estudios recientes para el país. Los manatíes de Costa Rica se distribuyen en dos subpoblaciones bien diferenciadas. Los cursos de agua del noreste del país albergan la mayoría de los individuos de la especie junto con la mayor extensión de hábitat apropiado,

Jiménez

mientras que en el extremo sudeste quedan escasos individuos cercanos a la frontera con Panamá. Esta distribución coincide en términos generales con la reportada a mitad de este siglo. Los manatíes de la región se alimentan de manera generalista de plantas acuáticas y muestran una actividad preferentemente nocturna y crepuscular influenciada por las mareas. La caza de la especie ha disminuido en los últimos años sin llegar a desaparecer, mientras que la utilización ilegal de trasmallos tiende a aumentar. Aunque el tráfico de embarcaciones a motor ha aumentado marcadamente en los últimos diez años no parece ser una de las causas principales de mortalidad. Entre las actividades que tienen lugar aguas arriba de los humedales utilizados por la especie y que pueden amenazar su supervivencia se incluyen: deforestación de las orillas, uso de pesticidas, alteración de cuencas hídricas y actividades mineras. Aunque la situación del manatí en Costa Rica es mejor de lo estimado previamente, se encuentra en un equilibrio precario y se deben tomar medidas para asegurar su supervivencia a largo plazo.

Palabras claves: manatí (*Trichechus manatus*), conservación, ecología, conocimiento popular, distribución, Costa Rica.

### **Abstract.**

The West Indian manatee (*Trichechus manatus* L.) is considered endangered in Costa Rica and its conservation status was previously little known. The objectives of this study were: 1) to determine present and historical distribution of manatees in Costa Rica, 2) to identify high-use areas for the species, 3) to compile local knowledge about manatees, and 5) to identify and assess the impact of possible threats to the manatee population. To do so I carried out interviews, silent stalks after manatees and feeding sign surveys. The species is more common than previously assessed, being found in two distinct subpopulations. The watercourses of Northeastern Costa Rica harbor the largest numbers of manatees with the most extensive suitable habitat, while a few

individuals are found in Southeastern Costa Rica near the Panama border. The present range coincides mostly with the reported range for the species during the mid century. Local manatees feed as generalists and they are most active at dawn, twilight and night and when the tide is rising. Hunting of the species has decreased during the last years though there is still some, while the illegal use of gill-nets is rising. Though boat traffic has seen an sharp increase in the last ten years, it doesn't seem to be one of the main causes of mortality. Deforestation, use of pesticides, alteration of river basins and mining activities occur upstream from wetlands used by manatees and could threaten their survival. Although the conservation status of manatees in Costa Rica is better than previously assessed, it is in a delicate balance and measures should be taken to secure their long term survival.

Key words: manatee (*Trichechus manatus*), conservation, ecology, popular knowledge, distribution, Costa Rica.

## **Introducción.**

El manatí (*Trichechus manatus*, L.) es un subungulado herbívoro adaptado a la vida acuática, con cuerpo fusiforme y extremidades convertidas en aletas para propulsarse en el agua. Por peso y tamaño se trata del mayor mamífero continental de América Latina (Emmons 1990). Se distinguen dos poblaciones separadas geográficamente: la de Florida con la subespecie *T. m. latirostris*, extensamente estudiada; y la subespecie caribeña (*T. m. manatus*) que se distribuye por el litoral Atlántico desde México hasta el centro de Brasil, junto con las Antillas (Hartman 1979, Husar 1977). Los manatíes habitan ríos, estuarios y áreas costeras aunque se les encuentra preferentemente en aquellas zonas donde tienen acceso a agua dulce (Lefebvre *et al.* 1989). El manatí forma parte

Jiménez

importante del patrimonio histórico-cultural de la cuenca del Caribe. En tiempos precolombinos y posteriores se han cazado estos animales para múltiples fines: carne, aceite, cuero para escudos y látigos, amuletos, etc. (Baughman 1946, Domning 1982). El manatí está catalogado actualmente como una especie vulnerable de extinción (IUCN 1990) y es una de las 9 especies de mamíferos calificadas como en peligro de extinción por el Artículo 25 de la Ley de Conservación de la Vida Silvestre de Costa Rica (7/12/1992).

Aunque el manatí fue un animal común en el litoral caribeño de Costa Rica (Bovallius 1977, Frantzius 1892, Roberts 1827), en este siglo se convierte en una de las especies más escasas del país (Barret 1935, Lefebvre 1989, Lefever 1992, Reynolds *et al.* 1995). En Costa Rica se tiene registro de su existencia en dos áreas del litoral caribeño: el extremo sudeste y el noreste (Boza 1988, León 1990, O'Donnell 1981, Reynolds *et al.* 1995, Smethurst y Nietschmann 1999). Los estudios sobre la distribución del manatí y su estado de conservación realizados hasta el momento en Costa Rica se han basado en breves periodos de muestreo de campo (León 1990, O'Donnell 1981) o en metodologías poco apropiadas para el área de estudio, como es el caso de los censos aéreos (Reynolds *et al.* 1995), o han estudiado únicamente una porción del área de distribución de la especie (Smethurst y Nietschmann 1999). Todos estos estudios coinciden en reflejar una población de manatíes extremadamente escasa y fragmentada en Costa Rica. De hecho a principios de esta década en ámbitos académicos costarricenses se consideraba al manatí como una especie extinta en el país.

Por todo lo anterior, entre 1996 y 1998 realicé un estudio destinado a determinar la situación del manatí en Costa Rica. Los objetivos del estudio fueron: 1) determinar la distribución actual e histórica de los manatíes de Costa Rica, 2) identificar las áreas más utilizadas por la especie en la región, 3) recopilar parte del conocimiento popular relacionado con este animal, 4) realizar aportes al

Jiménez

conocimiento de la ecología de la especie en el área, y 5) identificar y evaluar el impacto de las posibles amenazas para la supervivencia de la población.

### **Área de estudio.**

La región pertenece a la zona de vida de Holdridge del bosque tropical muy húmedo, con una precipitación media cercana a los 4,500 mm, sin una estación seca definida y con una temperatura media anual que varía entre 25°C y 27°C (Bolaños y Watson 1993, MIRENEM *et al.* 1991). El área de estudio se puede dividir en dos sectores bien diferenciados que corresponden a las mitades septentrional y meridional del Caribe costarricense.

La mitad norte del país consta a su vez de dos conjuntos de cursos de agua: la cuenca del río San Juan y las llanuras de Tortuguero (Figura 1). El primer grupo de humedales ocupa el extremo norte del país junto a la frontera con Nicaragua y tiene por eje al río San Juan y su brazo meridional, el río Colorado. Ambos cursos de agua y sus afluentes, los ríos San Carlos y Sarapiquí, contienen aguas con cierta corriente, turbias y ricas en sedimentos. Un conjunto de lagunas rodeadas de pantanos herbáceos y caños de aguas negras se asocia al río Colorado. El segundo grupo de humedales de la mitad norte de Costa Rica se encuentra al sur del río Colorado y se dispone en un eje paralelo a la costa, formando los llamados canales de Tortuguero. Estos humedales se componen de lagunas costeras, caños, ríos y canales artificiales, que contienen, en su mayoría, aguas lentas y traslúcidas teñidas de negro por la presencia de ácidos orgánicos. Varios ríos de aguas opacas provenientes de la cordillera volcánica situada al oeste, transportan aguas y sedimentos a los canales

Jiménez

de Tortuguero. Los humedales del norte de Costa Rica forman un continuo con los del sur de Nicaragua

Los cursos de agua de la mitad septentrional de Costa Rica se encuentran rodeados principalmente por densos bosques latifoliados, pantanos de palmas con *Raphia taedigera* como especie dominante (“yolillales”) o pantanos herbáceos formados por gramíneas como *Paspalum* sp., *Panicum maximum* y *Oryza latifolia* (Jiménez 1998a). Debido a la baja visibilidad de las aguas, los humedales locales son pobres en pastos sumergidos, presentando en cambio abundantes bancos de vegetación flotante, emergente o de orillas. Sólo los grandes ríos de la región están deforestados significativamente, mientras que la mayoría de las lagunas, caños y ríos menores están rodeados por vegetación natural (Jiménez 1998a). La línea de costa en la mitad norte del Caribe es regular, con una plataforma continental muy corta y grandes profundidades a poca distancia de las playas. El agua del litoral suele mostrar un elevado grado de turbidez debido a los fuertes movimientos del mar y el volumen de sedimentos aportado por los ríos que desembocan en ella. Se desconoce la existencia de bancos de vegetación sumergida en estas costas y no parecen albergar hábitat apropiado para el desarrollo de los manatíes (MIRENEM *et al.* 1991).

La mitad sur del Caribe costarricense carece de la abundancia de cursos de agua del norte. Los ríos de esta región están aislados entre sí y no incluyen suficiente hábitat apropiado para los manatíes, con la excepción del río Sixaola en la frontera con Panamá (Figura 2). La costa, en cambio, ofrece mejores oportunidades a la especie que la de la mitad norte del país al estar resguardada por áreas de arrecifes coralinos y presentar bancos apreciables de vegetación sumergida.

Jiménez

Con la excepción de la ciudad de Limón, la región está escasamente poblada por algunas comunidades rurales y caseríos dispersos. El ecoturismo y la pesca en las aldeas costeras (barras de Pacuare, Parismina, Tortuguero y Colorado en el norte, y comunidades de Cahuita, Puerto Viejo y Manzanillo en el sur) y la ganadería y la agricultura a orillas del río San Juan, son las principales actividades económicas en la zona (MIRENEM *et al.* 1992). Casi todo el transporte de la mitad norte del país se realiza a través de embarcaciones a motor. La mayoría de los cursos de agua de la región están incluidos dentro de alguna figura de espacio protegido: reserva biológica, parque nacional, refugio de vida silvestre, reserva forestal o humedal nacional.

## **Métodos**

La información de este estudio proviene de tres fuentes principales: 1) observaciones propias de manatíes, 2) búsquedas de rastros de alimentación de la especie, y 3) entrevistas a habitantes y visitantes de la región. El estudio constó de ocho meses de trabajo de campo repartidos entre junio de 1996 y junio de 1998.

Para lograr observaciones directas de manatíes, realicé esperas silenciosas sobre una canoa de fibra de vidrio cerca de sus zonas de alimentación, preferiblemente al inicio de la mañana (5-8 a.m.), final de la tarde (4-6 p.m.) o en noches iluminadas por la luna. Este es el método descrito por los cazadores de manatí locales como el óptimo para visualizar a estos animales. La duración media de estas esperas fue cercana a las dos horas. Durante este estudio realicé 50 esperas que representan 98 horas de muestreo, visitando los cursos de agua donde los *informantes claves*

Jiménez

reportaron la presencia de manatíes y aquellos lugares donde encontré rastros de alimentación previamente (ver más abajo en esta sección).

Durante el primer mes de estudio visité los cursos de agua con antiguos cazadores de manatí, quienes me enseñaron a reconocer las señales de alimentación de este animal. Estas señales son típicas, sin que ningún otra especie local deje un rastro similar. Después de haber sido así entrenado recorrí todos los cursos de agua de la región en busca de estos rastros. Cada uno de estos cursos de agua fue muestreado al menos dos veces en busca de rastros, con un período entre muestreos mayor a un mes.

Realicé tres tipos de entrevistas a los habitantes y visitantes de la región: 1) entrevistas semiestructuradas (Furze *et al.* 1996), 2) entrevistas cortas sobre avistamientos de manatíes, y 3) conversaciones informales. Las entrevistas semiestructuradas recopilaron de manera cualitativa el conocimiento relacionado con la biología, amenazas y usos tradicionales del manatí existente entre los pobladores de la zona. Con la ayuda de técnicos que desarrollaban proyectos de desarrollo comunal en el área y el personal local del Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE), realicé un listado preliminar de las personas de cada comunidad que tienen experiencia como cazadores de manatíes o como visitantes asiduos y experimentados de los humedales. Esta lista fue ampliada según fui desarrollando entrevistas a estas personas y me iban diciendo otros nombres. Las personas de esta lista fueron consideradas como *informantes clave* sobre la situación de la especie en la región (Furze *et al.* 1996). A cada una de estas personas le apliqué una entrevista semiestructurada siguiendo el modelo del Anexo I, tratando de que cada informante respondiese a todos los conceptos presentes en el modelo pero dejando libertad para que se desviase a otros temas. En la mayoría de los casos la entrevista fue realizada sin tomar

Jiménez

notas delante del entrevistado y sin que este fuera consciente que se le estaba aplicando un modelo de entrevista. En total realicé 27 entrevistas de este tipo a personas provenientes de todas las comunidades y sectores del área de estudio a partir de una lista final de 34 informantes clave. En cada una de las comunidades, dejé de realizar entrevistas a nuevos informantes clave cuando observaba que las historias se repetían sistemáticamente y no obtenía información nueva.

Las entrevistas cortas sobre avistamientos de manatíes constaban de las siguientes preguntas: 1) ¿ha visto usted un manatí?, 2) fecha, hora y lugar donde lo vio, 3) número de animales vistos, 4) ¿qué estaban haciendo los animales cuando los vio?. Estas entrevistas fueron realizadas sistemáticamente a cada una de las personas cercanas a los cursos de agua del área de estudio y a los boteros que recorren la región. En total más de 270 personas fueron entrevistadas de este modo. Consideré como reportes de avistamientos fiables aquellos en que se describía haber visto claramente un manatí y rechacé aquellos reportes que se referían a grandes burbujas o fuertes oleajes provocados por los manatíes sin que se viera el animal. Las conversaciones informales fueron todas aquellas charlas que tuve con habitantes de la región sobre temas relacionados con la situación del manatí en el área sin seguir ningún modelo establecido previamente.

Para lograr una estimación básica de la población de manatíes en el país utilicé el tamaño de grupo de manatíes avistado y reportado en cada uno de los sectores del área de estudio. Con base en el conocimiento sobre la movilidad de los manatíes en un ecosistema similar al estudiado (Montgomery *et al.* 1981, Powell 1996), asumí que aquellos lugares donde encontré rastros de alimentación de manera repetida a lo largo del estudio mantienen manatíes que residen habitualmente en estos sectores y que no se están desplazando habitualmente a otros lugares, lo que impediría que los mismos animales sean avistados repetidamente en diferentes sectores. De

Jiménez

esta manera, combinando los tamaños de grupo más citados para cada sector y asumiendo que estos grupos eran residentes de estos sectores logré una estimación básica del número de manatíes presentes en Costa Rica.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN.**

### **Distribución y abundancia**

Los manatíes se encuentran principalmente en la mitad norte del Caribe costarricense, donde muestran una distribución casi continua. En esta región son más comunes en los cursos de agua más cercanos a la costa, las lagunas y caños asociados al río Colorado, y algunos sectores del río San Juan (Figura 1). Los raudales de Machuca en el río San Juan constituyen el límite noroccidental de la distribución de la especie, mientras que la laguna de Moin constituye el límite sudoriental. En la mitad sur del país la especie muestra una distribución restringida, ocupando únicamente los ríos Sixaola y Carbón (el primero de manera constante y el segundo de manera esporádica) y las costas cercanas a la frontera con Panamá (Figura 2).

La distribución continua encontrada en la mitad norte difiere de lo reportado previamente por O'Donnell (1981), Reynolds *et al.* (1995) y Smethhurst y Nietschmann (1999) y amplía considerablemente el área de distribución de la especie con respecto a estos estudios previos. Observé manatíes en siete ocasiones y los escuché resoplando de noche cerca de mi canoa en otras dos ocasiones, recopilé 312 reportes de avistamientos y encontré los rastros del animal en más de 40 lugares en 107 ocasiones. En todas mis visitas al sector norte del área de estudio encontré a alguna persona que había visto un manatí en la última semana, mientras que en la mitad sur los avistamientos eran más escasos. La mayoría de los reportes de avistamientos de manatíes incluyen a un solo individuo, aunque yo pude observar al menos tres ejemplares respirando juntos

Jiménez

en una ocasión y hay reportes de grupos de tres a siete manatíes en los diferentes sectores del área de estudio.

Aunque la red de cursos de agua de la mitad norte del país forma un continuo, existen dos tramos de cursos de agua que mantienen un nivel del agua inferior a medio metro por un largo superior a los trescientos metros. Estos tramos impiden el paso de los manatíes a través suyo y el fácil intercambio de animales de un lado a otro. Así la población de manatíes del noreste de Costa Rica está subdividida en tres subpoblaciones cuyas vías de comunicación son el mar o estos tramos secos en casos de subidas de agua excepcionales (Figura 1). Aunque varias personas citan avistamientos de manatíes en las bocanas de los ríos de la mitad norte, ninguno de los pescadores que faenan en las costas de la región dice haber visto manatíes en el mar. En cambio, en la mitad sur pude recopilar varios reportes de avistamientos de manatíes en la costa cercana a Panamá.

En términos generales, la distribución actual de los manatíes coincide con la reportada por los informantes claves para la mitad de este siglo. En casi todos los cursos de agua donde los informantes del lugar citan que se encontraban manatíes con facilidad en décadas pasadas he podido verificar su presencia en la actualidad mediante avistamientos directos o mediante sus rastros de alimentación. Los reportes de avistamientos también confirman este punto. La excepción en este sentido es la ausencia de manatíes en la desembocadura de los ríos Parismina y Estrella, donde antes se citaban grupos de estos animales (Figs. 1 y 2), y en tres lagunas de la mitad norte (Caldera, Limón y Banana) que se encuentran colmatadas en la actualidad y no permiten el acceso de los manatíes. Más abajo detallaré los procesos de sedimentación y colmatación de lagunas en el área de estudio. Hay que destacar también la presencia de manatíes en la laguna de Moin con 12 reportes de avistamientos, sin que ninguno de los informantes clave

citasen el lugar como un área utilizada por los manatíes y llegando a negar explícitamente algunos de ellos la existencia de la especie en esa laguna. Una explicación a esta divergencia entre los reportes actuales de avistamientos y la experiencia de los informantes es que los manatíes pudieron colonizar la laguna de Moin gracias a la apertura de los canales artificiales en los años 70, posteriormente a la época en que los ancianos del lugar visitaban habitualmente la laguna. Esto implicaría una expansión hacia el sur de la especie en las últimas décadas y un incremento en el hábitat apropiado para la especie en la región. Los manatíes ya no habitan los ríos Sarapiquí y San Carlos donde eran comunes en el siglo pasado (Frantzius 1892). Estos ríos y sus correspondientes cuencas han sido casi completamente deforestados en este siglo.

De los 26 informantes claves a los que les pregunté si se veían más manatíes antes que ahora, 15 me respondieron afirmativamente, mientras que seis dijeron que siempre han sido igual de raros y cinco dijeron que ahora hay más que nunca. Algunos informantes puntualizaron que aunque se ven menos manatíes en la actualidad por culpa del aumento del tráfico de embarcaciones a motor, son más abundantes porque no los están cazando. La imagen general que se desprende de estas personas es que los manatíes comenzaron a escasear a partir de los años 60-70, haciéndose especialmente raros en la década pasada para empezar a verse más a menudo en esta década. Ninguna de las personas entrevistadas habló de la desaparición total de manatíes en tiempos pasados, a diferencia de lo citado por otros investigadores (Nietschmann *et al.* 1996).

Estimé una población de manatíes en el área de estudio superior a 60 individuos, con un número mínimo superior a los 30 ejemplares (Cuadro 1). Se ha comprobado la existencia de manatíes en la región nicaragüense del delta del río San Juan y el río Indio, y en los humedales panameños de San San y Changuinola (Jiménez 2000, Moe Sue *et al* 1990). Los cursos de agua de Nicaragua

Jiménez

están conectados directamente con los del norte de Costa Rica, sin que existan obstáculos para que los manatíes crucen de una frontera a otra. Lo mismo sucede con los humedales panameños y los del sur de Costa Rica. De este modo observamos dos subpoblaciones binacionales de manatíes (Nicaragua-norte de Costa Rica y Panamá-sur de Costa Rica) separadas entre sí por 40 km de hábitat costero desfavorable.

### **Ecología.**

Entre las plantas en que encontré rastros de alimentación de manatíes logré identificar las siguientes especies: *Eichhornia crassipes*, *Oryza latifolia*, *Panicum maximum*, *Hymenochne amplexicaulis*, y *Bracharia* sp. Según los pobladores de la región, los manatíes se alimentan mayoritariamente de “choreja” (*Eichhornia crassipes*) y “zacates” o pastos acuáticos (las otras cuatro especies citadas). Dependiendo del entrevistado se enfatizaba más o menos el uso de uno de los tipos de plantas, aunque hubo acuerdo en que los manatíes prefieren los pastos finos (v.g. *Bracharia* sp.) frente a los gruesos (v.g. *Panicum maximum*). Encontré también rastros de alimentación de manatíes sobre pastos ganaderos a las orillas de los ríos, y varias personas dijeron haber visto manatíes apoyándose sobre sus aletas anteriores para salir del agua y alimentarse de pastos en las orillas. Aparte de estas plantas, los manatíes parecen alimentarse con frecuencia de las hojas del árbol *Pachira aquatica* y de diferentes tipos de bejucos que cuelgan sobre los cursos de agua. En algunas áreas poco profundas y con aguas relativamente claras, algunos exc cazadores de manatíes me señalaron dos tipos de pastos subacuáticos que sirven de alimento para la especie, pudiendo identificar únicamente a *Ludwigia* sp y a *Hydrilla* sp.

El conjunto de las personas entrevistadas no pudo dar ningún patrón migratorio o de movimientos estacionales definido. Únicamente los habitantes de los ríos Colorado y San Juan coincidieron en señalar que los manatíes remontaban estos ríos en las épocas en que subían de nivel. Varios de los informantes clave se refirieron a la gran capacidad de movimiento de estos animales, manifestando que los manatíes no comen donde “viven”, lo que quiere decir que descansan en un lugar y se desplazan varios kilómetros hasta llegar a sus comederos. Es llamativo que este comportamiento descrito por los habitantes locales coincide con el observado por los científicos que han logrado seguir el comportamiento del manatí africano (*Trichechus senegalensis*) (Powell 1996). La creencia general reportada por los informantes clave es que los manatíes están activos durante la noche, al principio de la mañana y al final de la tarde. Esta creencia coincide con mis registros de avistamientos de manatíes. Al agrupar los avistamientos que yo realicé con los reportados obtuve 126 casos de avistamientos de manatíes con hora conocida. De éstos, 74 ocurrieron temprano en la mañana (6-9 horas) o al final de la tarde (15-18 horas) y 44 ocurrieron en pleno día (9-15 horas) ( $G=7.24$ ,  $p<0.01$ ). En este sentido, nada hace pensar que haya un sesgo en el número de observadores presentes en los cursos de agua en las diferentes horas del día. En cambio, no incluí en el análisis los avistamientos realizados durante la noche porque el número de casos ( $n=8$ ) fue muy bajo debido a que poca gente se encuentra en los cursos de agua a esas horas. Este comportamiento crepuscular y nocturno de los manatíes en el área de estudio contrasta con el patrón de actividades diarias esencialmente arrítmico descrito por otros autores (Hartman 1979, Reynolds y Odell 1991), aunque en otras especies de mamíferos arrítmicos se ha encontrado el mismo patrón crepuscular en áreas con apreciable presencia humana (Van Dyke *et al.* 1986).

Cuatro entrevistados de 19 señalaron que el manatí salía a “soplar” o a alimentarse “con la marea”, sin quedar claro si se referían a los momentos en que el nivel del agua estaba más alto o al periodo en que

Jiménez

la marea está subiendo en los cursos de agua. Dentro del conjunto de avistamientos de manatíes recopilado en el área de estudio hay 47 casos con hora y fecha conocidas en 1996 y 1997, lo que permitió determinar el estado de la marea en el momento en que se vio a un manatí en la superficie. Dentro de estos casos no detecté ninguna relación entre los avistamientos de manatíes y la altura del nivel del agua marcado por la tabla de mareas local, pero sí se observa un mayor número de avistamientos en los momentos en que la marea estaba subiendo ( $G= 6.305$ ,  $p<0.025$ ), lo que confirma la creencia popular de que los manatíes aprovechan las subidas de marea para desplazarse o alimentarse. El que los manatíes se desplacen preferentemente en momentos de subida de marea se justifica hidrodinámicamente, ya que durante estos periodos la corriente habitual de los cursos de agua en dirección al mar se ve frenada por la marea y el desplazamiento en estos cursos requiere un menor gasto energético por parte de los manatíes. En cambio el hecho de que no exista una relación entre la altura del nivel del agua y los avistamientos de manatíes sugiere que estos animales no requieren de estas subidas para poder acceder a las plantas acuáticas de las que se alimentan en el área de estudio. Hay que tener en cuenta que gran parte de las plantas acuáticas de la mitad norte del país son flotantes o semiflotantes estando siempre accesibles a los manatíes, y que la mayoría de los cursos de agua locales son suficientemente profundos como para no depender de las subidas del nivel del agua provocadas por las mareas para permitir el paso de manatíes (Jiménez 1998a). Estos datos contrastan con lo observado por Hartman (1979) en la Florida, donde los manatíes que habitan aguas turbias y se alimentan de gramíneas dependen de las mareas altas para acceder a su alimento.

De los 15 informantes claves que definieron las características de los cursos de agua preferidos por los manatíes, diez dijeron que buscaban lugares profundos, siendo las otras características más señaladas la ausencia de tráfico de embarcaciones a motor y la poca corriente de las aguas. La primera y la tercera características coinciden con las variables de hábitat incluidas por Jiménez (1998a) en un

Jiménez

modelo lineal generalizado que describe el uso de los cursos de agua de los manatíes en el área de estudio. La relación entre el tráfico de embarcaciones a motor y el uso de los cursos de agua por los manatíes será discutida en detalle más adelante en este artículo. La época más citada por los habitantes como óptima para ver estos animales es el final de las lluvias entre abril y agosto. Aparte de estos datos, otras informaciones anecdóticas se refieren a la afición de los manatíes a jugar en los cursos de agua y la costumbre de quedarse flotando en la superficie del agua en horas de máxima intensidad solar para calentarse.

### **Cacería ilegal y captura en redes.**

La cacería de manatíes está prohibida por la Ley de Vida Silvestre de Costa Rica. Todas las personas entrevistadas coincidieron en que hace 20 años se cazaban activamente manatíes en la zona y todas menos dos negaron que existiera cacería en la actualidad. He recopilado un listado de 22 cazadores habituales de manatíes en toda la región entre los años 50 y 80. De éstos, al menos cuatro se dedicaban a esta caza como una de sus ocupaciones y fuentes de ingresos principales. No pude identificar cazadores expertos de manatíes en el sector sur del área de estudio, lo que habla de la tradicional escasez de la especie en esa zona. Aunque hay bastante disparidad en las cifras de cacería ofrecidas por los informantes, posiblemente hasta los años 80 se estuvieron cazando de uno a tres manatíes por año en cada una de las tres comunidades costeras principales del sector norte (Colorado, Tortuguero y Parismina) y cantidades menores en la Barra de Pacuare y las comunidades costarricenses a orillas del río San Juan (Trinidad, Boca de San Carlos y el Jardín). Los pobladores locales son conscientes de que la caza de este animal está prohibida y varios de ellos insistieron en que “uno iba directo a la cárcel” si lo encontraban cazando un manatí. Además de este motivo se

Jiménez

adujo que ya no se caza porque resulta una tarea muy difícil, ya que el animal es muy arisco, tiene un oído muy fino, se requiere habilidad para arponearlo y tiene una enorme fuerza que puede poner en peligro a los cazadores. Uno de los informantes vino a resumir esta idea general al decir que no compensaba cazar manatíes ya que resulta mucho más complicado que cazar carne de monte.

La técnica de caza utilizada en la zona coincide con la descrita por Reynolds y Odell (1991) para los indios misquitos de Nicaragua. De hecho la mayoría de los viejos cazadores del norte de Costa Rica provienen de Nicaragua siendo de raza misquita o negra. La técnica empleada consiste en esperar al animal cerca de su lugar de alimentación, clavarle un arpón atado a una cuerda con una bolla en el extremo, y cuando el animal está cansado, se le alza a la superficie para rematarlo de un bastonazo en el hocico. Una vez muerto, se llena la canoa de agua hasta que se hunde, se introduce el manatí en la canoa y se saca el agua de ésta para ponerla a flote. Del manatí cazado se utiliza principalmente la carne que, dependiendo de la persona entrevistada, puede llegar a tener desde uno hasta siete sabores según el corte (cerdo, res, pescado, pollo, etc.), aunque la mayoría de ellos coincidieron en su excelente calidad. También se utiliza la grasa y, al menos anteriormente, con el cuero se fabricaban “chilillos” o látigos para el ganado. Tres ancianos me hablaron de las propiedades curativas de un hueso del oído del manatí, conocido localmente como el “sentido”. Para que el sentido no perdiera su valor curativo debía ser extraído rápidamente del animal muerto y ser introducido en la boca del cazador para que no se cerrase el hueso. Una vez “curado”, el sentido se cosía a la muñeca o al cuello de un niño para prevenir posibles enfermedades o molestias.

Varios testimonios llevan a pensar que la caza activa del manatí continúa en la zona de Barra del Colorado y que al menos uno de los cazadores veteranos sigue activo en ese sector. Entre estos testimonios se encuentran reportes de animales cazados en los últimos años y de comercio de carne de

Jiménez

manatí a nivel local y hacia personas exteriores al área de estudio. La cantidad aproximada de piezas cazadas en ese sector por año debe de estar entre una y dos piezas en la actualidad. Aparte de la cacería “profesional” con arpón existen otros testimonios que se refieren a muertes ocasionales de manatíes realizadas por personas sin experiencia como cazadores. En las otras tres comunidades costeras del norte (Tortuguero, Parismina y Pacuare) no parecen quedar cazadores activos y dentro de las comunidades y caseríos situados sobre la orilla costarricense del río San Juan posiblemente se ha abandonado la práctica por temor a las represalias del ejército nicaragüense que patrulla el río. En un análisis de viabilidad poblacional (PVA) realizado por Jiménez (1998b), se observó que la tasa de cacería estimada para la zona del río Colorado puede ser suficiente para amenazar la supervivencia de toda la población de manatíes del noreste de Costa Rica. A pesar de no existir cazadores expertos en el sector sur, escuché dos relatos de cacería con arpón de dos manatíes por parte de habitantes del río Sixaola a finales de la década de los 80, y obtuve la costilla de uno de estos ejemplares. Una buena señal para el futuro de la especie es que no existe ninguna persona experimentada en la caza de manatíes en el noreste de Costa Rica que tenga menos de 60 años y que no existe interés en los jóvenes por aprender una técnica tan difícil y tan arriesgada al disponer de medios más fáciles de ganarse la vida a través del ecoturismo, la pesca o el narcotráfico.

Mientras que la caza de manatíes parece ser una amenaza que va a disminuir en el futuro, otra amenaza para la supervivencia de la especie está creciendo en la zona: la utilización de trasmallos en las lagunas. En los últimos años se ha difundido el empleo de este arte de pesca principalmente en los alrededores del pueblo de Barra del Colorado y en las costas del sur del país. Este tipo de arte de pesca es una de las principales amenazas para la supervivencia de la especie en otros países caribeños (Lefebvre *et al.* 1989, O’Shea *et al.* 1988, Rathbun y Powell 1983, Rathbun *et al.* 1985). En la zona

Jiménez

de Colorado fui informado de que una cría de manatí había sido encontrada muerta en un trasmallo a principios de 1996.

### **Tráfico de embarcaciones a motor.**

La colisión con embarcaciones a motor es la principal causa de mortalidad de manatíes en Florida (Ackerman *et al.* 1995). De las 13 personas que opinaron sobre la principal causa de la disminución de los manatíes en el pasado, 11 dijeron el tráfico de embarcaciones a motor, mientras que sólo cuatro culparon a la cacería. Sin embargo la aparición de embarcaciones con motor fueraborda en la región no se da hasta principios de los años 80, creciendo rápidamente en número de embarcaciones y en potencia de éstas en los últimos tres años de esa década. Esta historia de aparición de los motores en la zona no coincide con la época en la que los mismos informantes dicen que los animales comenzaron a escasear (años 60 y 70). En cambio sí coincide con la época en que todavía quedaban más de una veintena de cazadores de manatí activos en la zona. Esto hace pensar que la principal causa de disminución de la población en tiempos pasados fue la cacería y no un tráfico de embarcaciones que todavía no existía.

En un conteo de embarcaciones a motor en los principales puertos locales de la región encontré un total de 282 botes (Moin 34, Parismina 39, Tortuguero 90 y Barra del Colorado 119), por lo que en toda la región deben de haber alrededor de 300 embarcaciones a motor circulando más o menos permanentemente. El caballaje medio de la flota es de 74 HP (desviación típica= 48,8 HP) y el máximo es de 300. Según lo reportado por los capitanes locales y mis propias observaciones, el tamaño de la flota y de los motores creció espectacularmente desde finales de los 80 hasta mitad de los 90 y en la actualidad se encuentra prácticamente estabilizado el número de embarcaciones aunque

Jiménez

continúa aumentando su potencia. Aunque el tamaño de la flota actual sea muy superior al de hace 20 años, cuando debían de haber un máximo de 15 botes a motor funcionando en la región, todavía está muy por debajo en densidad y caballaje de la flota existente en Florida donde se están produciendo la mayoría de colisiones mortales bote-manatí. Para poner en perspectiva el problema de las embarcaciones a motor en las dos áreas, en Florida estimé una densidad de 555 botes/km. de costa -un millón de botes para 1800 km. de costa (Wright *et al.* 1995)- frente a los 2,5 botes/km. de costa estimados para el área de estudio.

En las conversaciones mantenidas con pobladores locales obtuve reportes de tres casos de posibles muertes de manatíes causadas por choques con embarcaciones a motor en los últimos 30 años. Uno de estos dos casos fue confirmado por varias personas y los otros dos casos no fueron confirmados por más de un informante. Es difícil que un manatí muerto por una embarcación pase desapercibido en la región debido a la baja corriente de gran parte de los cursos de agua, lo que impide el rápido “lavado” de los cuerpos muertos, y la gran cantidad de observadores que pasan cada día por ellos. Otras dos personas me relataron fuertes choques de sus embarcaciones con manatíes aunque no vieron al animal para confirmarlo. Aunque estas cifras de mortalidad causada por motores no son muy altas (por ejemplo, comparadas con las cifras de cacería), sí indican que el tráfico de embarcaciones a motor actúa como una causa de mortalidad añadida en la región.

Como se vio anteriormente prácticamente todas las personas con las que hablé destacan que el ruido de los motores fueraborda espanta y molesta a los manatíes. Si esto es cierto, el tráfico de embarcaciones a motor aparte de herir o matar manatíes puede estar desplazándolos de los cursos de agua que utilizan tradicionalmente. En el estudio realizado por Jiménez (1998a) sobre los factores de hábitat relacionados con el uso de cursos de agua por los manatíes no se identificó un efecto

Jiménez

significativo del tráfico de botes a motor sobre la presencia de manatíes en los cursos de agua. El hecho de encontrar rastros de alimentación de manatíes en numerosas ocasiones en los alrededores de los pueblos de Tortuguero y Barra del Colorado que son las zonas de mayor tráfico de embarcaciones en la región apoya la idea de que los botes a motor no están excluyendo a los manatíes de sus lugares de alimentación. Sin embargo, la baja frecuencia de avistamientos en estas dos zonas hace pensar que los animales se están alimentando preferentemente de noche en las áreas más frecuentadas, tal y como se vio anteriormente.

Aunque el diseño de Jiménez (1998a) no detectó una relación clara entre el tráfico de embarcaciones a motor y el uso de los cursos de agua por los manatíes, este tráfico puede estar disminuyendo la capacidad de carga de estos humedales a un nivel de selección de hábitat que no ha sido incluido en dicho estudio (Johnson 1980, O'Shea 1995). Esta disminución de la capacidad de carga afectaría adversamente a la supervivencia de la población especialmente si ocurriese en el Parque Nacional Tortuguero y en los humedales situados al sur de éste (Jiménez 1998b).

### **Contaminación.**

León (1990) y Reynolds *et al.* (1995) incluyen a la contaminación por agroquímicos dentro de las posibles amenazas para los manatíes de la región. Las lagunas, caños y ríos utilizados por la especie reciben los efluentes de ríos procedentes de zonas agrícolas donde los agroquímicos se están usando intensivamente. Se estima que la tercera parte del volumen de los pesticidas importados a Costa Rica es usado en las plantaciones bananeras, estando éstas ubicadas mayoritariamente aguas arriba de los humedales ocupados por los manatíes en el área de estudio (Castillo *et al.* 1994, MIRENEM *et al.* 1992). Las bananeras duplicaron su área en la región entre 1984 y 1992 pasando de 21.000 a 44.000

Jiménez

ha (López 1994). El uso intensivo de pesticidas en las bananeras, su aplicación por vía aérea, el sistema de drenaje de las plantaciones y la elevada precipitación local, hacen que los cursos de agua cercanos a las plantaciones puedan ser contaminados (Castillo *et al.* 1994, Hilje *et al.* 1987).

En dos estudios realizados independientemente para detectar la presencia de tóxicos en las aguas del Parque Nacional Tortuguero y sus alrededores, se encontraron organofosforados de alta toxicidad como malathion, clorpyrifos, ethoprop y terbufos en aguas, sedimentos y plantas acuáticas (ACTo 1995, Castillo *et al.* 1994, Jiménez 1995). Los organofosforados son fuertes inhibidores de la colinesterasa en los animales, provocando la muerte por este efecto o por su acción en el sistema nervioso periférico (Peterle 1991). Tanto terbufos como ethoprop son altamente tóxicos para mamíferos y pueden intoxicarlos por vía oral y dérmica (Smith 1987). La aplicación en gránulos del terbufos debería prevenir daños sobre la fauna, pero las elevadas precipitaciones de la zona favorecen la entrada de este compuesto a los cursos de agua. Algunas de las mortandades de peces registradas en la zona en los últimos años (Castillo *et al.* 1989, Reynolds *et al.* 1995), pueden haberse debido a este compuesto sin que se puedan detectar en análisis posteriores debido a su corta vida media. En mis recorridos por el área de estudio pude comprobar en dos ocasiones la existencia de estas mortandades en los alrededores de la laguna de Pacuare y el caño Chiquero, y recogí reportes de casos similares en la misma zona en otras épocas, junto con la laguna de Sierpe, caño Madre de Dios y río Suerte. Todos los informantes coinciden con que estas mortandades suceden después de fuertes lluvias, todos estos cursos de agua tienen canales de desagüe de plantaciones bananeras que abocan directamente a ellos, y todos ellos, excepto el Suerte, albergan núcleos de manatíes residentes. La presencia de malathion en plantas acuáticas (ACTo 1995) es especialmente preocupante ya que éstas sirven de alimento a los manatíes y la metabolización del malathion ingerido produce un compuesto de mayor toxicidad que es el malaoxon (Peterle 1991).

El posible efecto de estos tóxicos sobre los manatíes resulta difícil de evaluar. En estudios realizados en Florida, la intoxicación por plaguicidas no aparece como una de las causas principales de mortalidad (Ackerman *et al.* 1995, Forrester 1992, O'Shea 1994, O'Shea *et al.* 1985). Aunque hay una importante bibliografía relacionada con la contaminación de mamíferos acuáticos por organoclorados y metales pesados, no he podido encontrar estudios de este tipo con organofosforados y carbamatos, que son los principales tipos de tóxicos empleados en la industria bananera nacional. En el área de estudio, como en otras muchas zonas con presencia de manatíes en la cuenca del Caribe, cohabitan en las llanuras costeras los manatíes y las plantaciones bananeras y para lograr la conservación de la especie en la región a largo plazo se hace imperativo diseñar y aplicar estudios que evalúen el impacto de estos plaguicidas sobre las poblaciones de este mamífero acuático. En el lado positivo, en los últimos años y como consecuencia de la mala imagen ambiental de la industria bananera se están desarrollando algunas iniciativas dirigidas a paliar, aunque no a anular, el impacto de los agroquímicos sobre el medio ambiente. Así varias compañías pequeñas y la multinacional Chiquita Brands se han incorporado al programa de Banana OK cumpliendo los criterios de producción desarrollados por la ONG conservacionista Rainforest Alliance.

El desarrollo de la industria minera del oro en la cuenca del río San Juan supone otra amenaza para la conservación de la especie en la región. Más de 700.000 has han sido solicitadas en concesión de exploración y explotación minera en la cuenca del río San Juan a ambos lados de la frontera (AECO 1996). El método de extracción de mineral utilizado por estas compañías oreras es el de la minería a cielo abierto. Aparte de la destrucción de los bosques donde se desarrolla la extracción, este tipo de actividad produce una enorme cantidad de desechos altamente tóxicos (arsénico y metales pesados)

Jiménez

que puede envenenar a los manatíes de la región o a la vegetación de la que estos se alimentan (van Bennekom 1996).

### **Conservación del hábitat.**

El punto fuerte de la conservación del manatí en el noreste de Costa Rica reside en que la mayoría de los cursos de agua utilizados regularmente por la especie están inscritos en algún tipo de figura de protección. Las lagunas comprendidas entre Moin y Pacuare, al sur de la mitad norte del área de estudio, están protegidas dentro un Humedal Nacional y una Reserva Forestal, los cursos de agua del centro de la región norte están incluidos en el Parque Nacional Tortuguero, y los de la zona del río Colorado y el río San Juan están protegidos por un Refugio de Vida Silvestre en Costa Rica y una Reserva Biológica en Nicaragua respectivamente. Igualmente, en la mitad sur del país se cuenta con el Parque Nacional Cahuita y el Refugio de Vida Silvestre de Gandoca-Manzanillo. Además de estos espacios protegidos incluidos en territorio costarricense, los humedales limítrofes de Nicaragua están protegidos bajo la Reserva de la Biosfera del Sudeste de Nicaragua, siendo ésta la reserva que goza de una mayor grado de protección del Caribe nicaragüense (Jiménez 2000). Igualmente, los humedales aledaños al río Sixaola en Panamá están incluidos dentro de un Humedal de Importancia Internacional bajo la convención de Ramsar. Todo este conjunto de áreas protegidas, dentro y fuera de Costa Rica representan una excelente oportunidad para el mantenimiento a largo plazo de la especie y su hábitat en dicho país. La ley forestal del país representa otro punto a favor de la conservación del hábitat de los manatíes al prohibir la deforestación de las orillas de todos los cursos de agua de Costa Rica.

A pesar de estas medidas legales, algunas actividades que tiene lugar en el litoral caribe de Costa Rica amenazan el mantenimiento a largo del hábitat utilizado por la especie. Jiménez (1998a) describe las

Jiménez

características de los cursos de agua más utilizados por la especie en el área de estudio: abundante alimento en forma de vegetación acuática, elevada cobertura boscosa, aguas cálidas, profundas y de poca corriente, y cursos de agua anchos. De aquí se deducen tres causas de pérdida de hábitat: deforestación, sedimentación y alteración de cuencas y cauces para aumentar la velocidad de desagüe. Las tres actividades tienen lugar de manera directa o indirecta en el área de estudio. Varios de los ríos del noreste del país que, por su ubicación, podrían albergar manatíes (v.g. Sarapiquí y San Carlos) han sido completamente deforestados y la especie no se encuentra en ellos. La orilla costarricense del río San Juan está deforestada en su mayor parte, a pesar de pertenecer a un refugio fronterizo inalienable. En mis recorridos pude comprobar como la tala completa de los árboles en ríos con cierta corriente provoca la destrucción de sus orillas con la creación de altos paredones carentes de vegetación de la que pueda alimentarse los manatíes. Por otro lado, en aquellos cursos de agua donde se ha realizado un clareo moderado de la vegetación arbolada de las orillas y la corriente es menos turbulenta, se ha favorecido la presencia de pastos de orilla accesibles a los manatíes, pudiendo éstos verse favorecidos por estas “perturbaciones intermedias”.

La pérdida de profundidad de los cursos de agua por debajo de cierto nivel implica que éstos pueden dejar de ser aptos para ser utilizados por los manatíes. Los viejos habitantes de las comunidades situadas en las tres barras costeras del norte (Colorado, Tortuguero y Parismina) coinciden en señalar que las lagunas y ríos de la región han perdido profundidad, y varios de ellos apuntan a este proceso como una de las causas de la disminución de la especie. En los mapas a escala 1:50.000 del Instituto Geográfico de Costa Rica basados en fotografías aéreas de los años 60 aparecen lagunas donde los habitantes locales reportan que se veían manatíes y que en la actualidad carecen completamente de espejo de agua o no permiten el paso de los animales por su

Jiménez

escasa profundidad. Esta colmatación de los humedales puede deberse a la propia dinámica natural del sistema, a los efectos del terremoto de 1991 que levantó algunas zonas del litoral Caribe, o a la deforestación y alteración de cauces aguas arriba de las lagunas, o la combinación de todas ellas.

Los sistemas de canalización de las plantaciones bananeras situadas aguas arriba del hábitat de los manatíes han alterado las cuencas de algunos cursos de agua o han aumentado su velocidad de desagüe alterando áreas que eran o son habitadas por la especie. Durante mi estancia en el área de estudio pude comprobar estas alteraciones en la cuenca del caño Chiquero, uno de los últimos refugios de la especie en la región situada al sur de Parismina. Esta laguna sufre actualmente de bruscas subidas y bajadas del nivel del agua que no ocurrían antes de que se abocara a ella el canal principal de desagüe de una finca bananera y que se alterasen las cuencas fluviales que abocan a este canal (Jiménez 1997). Estos cambios del nivel del agua en Chiquero pueden provocar que el caño no sea apto como refugio de manatíes durante buena parte del año y la eventual desaparición del tramo final del caño con aguas calmas y profundas, y abundante vegetación acuática que estos animales frecuentan regularmente.

### **Conclusiones.**

La población de manatíes de Costa Rica muestra un estado de salud que supera lo indicado por estudios previos y la creencia de los círculos científicos costarricenses. De las dos subpoblaciones encontradas en el país, sólo la de la mitad norte contiene un número de individuos importante con hábitat suficiente para su conservación a largo plazo, sobre todo si se tiene en cuenta que forma un continuo poblacional con los manatíes del sudeste de Nicaragua. La aparición de una

Jiménez

distribución más amplia de la estimada previamente para la región se debe entender más como consecuencia de una mayor intensidad de muestreo que como un aumento poblacional significativo con respecto a los estudios de O'Donnell (1981), León (1990) y Reynolds *et al.* (1995).

Estas son las buenas noticias. Las malas noticias son que el manatí seguramente sigue siendo el mamífero más escaso del país, con unas pocas decenas de individuos estimados para el noreste del país y los escasos individuos que residen visitan los humedales cercanos a la frontera de Panamá. Sobre estos manatíes pesan una serie de amenazas (cacería residual, pesca ilegal en aumento, tráfico de embarcaciones a motor, pérdida de hábitat y contaminación) que, si bien parece que ninguna de ellas por sí sola va a causar la extinción de la especie a medio plazo, mantienen su futuro en un equilibrio precario (Jiménez 1998b). Este es el momento para tomar medidas que alivien el impacto de estas amenazas antes de que éstas crezcan tanto que resulte extremadamente costoso revertir sus efectos y antes de que los intereses relacionados con estas amenazas aumenten tanto que cualquier acción de control implique un fuerte impacto socioeconómico sobre la región y el choque con grupos de intereses (Clark *et al.* 1994). Ahora mismo, el manatí es un animal que no perjudica ni beneficia notoriamente a la población local. No hay resentimientos contra él, al contrario de lo que sucede con otras especies amenazadas (v.g. el jaguar).

La ausencia de beneficios o perjuicios económicos directos no implica que los pobladores locales sean indiferentes a la presencia de la especie en los humedales de la región. En casi todos los casos en que los habitantes de la región me relataron encuentros con un manatí, éstos se mostraron contentos por haber visto a un animal tan grande, misterioso y “sutil”, según sus propias palabras. Este placer por haber visto al manatí era independiente de planteamientos

Jiménez

prácticos y económicos. En cuanto al conocimiento sobre la biología de la especie, éste se concentra principalmente en los viejos cazadores de manatíes y en algunos pescadores veteranos. Este conocimiento coincide en términos generales con la realidad del terreno (v.g. distribución, efecto de las mareas, ritmo de actividad y dieta) aunque hay algunos temas en los que no se ve respaldado por los datos obtenidos por otras fuentes (v.g. el efecto del tráfico y presencia de manatíes en la laguna de Moin). Gran parte de este conocimiento corre el riesgo de desaparecer junto con los ancianos, y ya son pocos los que recuerdan el uso médico-mágico del “sentido” del manatí.

Mediante campañas educativas se pueden difundir y mantener el conocimiento de la especie entre la población más joven, y se debe enfatizar la importancia de la conservación del manatí como símbolo cultural del Caribe costarricense (Lefever 1992, Palmer *et al.* 1992: 40-41, Stewart 1995), por su valor biológico (Domning 1992) e incluso por su potencial ecoturístico en una región que depende principalmente de esta industria. Simultáneamente, se deben realizar acciones destinadas a ordenar el tráfico de embarcaciones a motor en el Parque Nacional Tortuguero y sus alrededores, incrementar la vigilancia sobre actividades ilegales -cacería y pesca ilegales- en los alrededores de Barra del Colorado, desarrollar mejores métodos de control de los vertidos contaminantes sobre los cursos de agua habitados por los manatíes y de las alteraciones de cuencas fluviales aguas arriba de aquellos. A la aplicación de estas medidas hay que añadir el reforzamiento institucional y entre la población local del conjunto de espacios protegidos situados a ambos lados de la frontera de Costa Rica y Nicaragua en el río San Juan y las llanuras del Tortuguero. Con estas actividades se puede aprovechar el encanto del manatí en la opinión pública para conservar a largo plazo uno de los conjuntos de humedales y bosques lluviosos de bajura más ricos de Centroamérica.

### **Agradecimientos**

Jiménez

Las siguientes instituciones han financiado este estudio: Chiquita Brands; Agencia Española de Cooperación (AECI) a través de la beca Mutis; Unión Europea y Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas (MIRENEM) de Costa Rica a través del Proyecto de Consolidación del Área de Conservación Tortuguero (PACTo); Servicio de Pesca y Vida Silvestre, y Departamento de Estado de los EE.UU. y la Convención Ramsar, a través de la iniciativa Humedales para el Futuro; y Idea Wild. El equipo del Área de Conservación Tortuguero me apoyó para que realizase el trabajo en la zona. Fernando y Lily Figuls de la Fundación Salvemos al Manatí de Costa Rica, me ofrecieron alojamiento, comida, combustible y hospitalidad mientras estuve en el pueblo de Tortuguero. El Dr. Bernard Nietschmann y la gente de UREP contribuyeron al buen comienzo del trabajo de campo. Dora Ingrid Rivera identificó las especies de plantas en las que encontré rastros de alimentación de manatíes. Elier Tabilo, Roberval Tabares, Modesto Watson, Angel y Claudine Sierra, Mariana Altrichter y Germán Gómez colaboraron en la toma de datos de campo y la hicieron más agradable. Claudine Sierra, Mariana Altrichter, Joel Saenz, Emilio Vargas y Jorge Fallas revisaron manuscritos previos y contribuyeron a su mejora. La gente de las llanuras de Tortuguero y el río san Juan suministró gran parte de la información utilizada en este estudio. A todos ellos, muchas gracias.

**LITERATURA CITADA.**

Ackerman, B.B., S.D. Wright, R.K. Bonde, D.K. Odell, y D.J. Banowetz. 1995. Trends and patterns in mortality of manatees in Florida, 1974-1991. Páginas 223-258 *en* T.J. O'Shea, B.B. Ackerman y H.F. Percival, eds. Population biology of the Florida manatee. Information and Technology Report I. U.S. Department of Interior, National Biological Service, Washington D.C. 289 pp.

ACTO. 1995. Estudios de presencia de plaguicidas en el Area de Conservación Tortuguero. Informes sin publicar. Area de Conservación Tortuguero, Guápiles, Costa Rica.

AECO. 1996. Panorama de la minería a cielo abierto en Costa Rica. Manuscrito sin publicar. San José, Costa Rica.

Barret, O.W. 1935. Notes concerning manatees and dugongs. *Journal of Mammalogy* 16: 216-220

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

Bolaños, R.A. y V. Watson 1993. Mapa ecológico de Costa Rica. Centro Científico Tropical/ICE. San José, Costa Rica.

Bovallius, C. 1977. Viaje por Centroamérica (1881-1883). Traducido por C. Vigil Tardón. Fondo de Promoción Cultural del Banco de América. Managua, Nicaragua. 317 pp.

Jiménez

Boza, M.A. 1988. Parques Nacionales de Costa Rica. Editorial Heliconia. Fundación Neotrópica.  
San José. Costa Rica.

Castillo, L.E., C. Ruepert, E. Solís y E. Martínez. 1994. Environmental impact of pesticide use in a tropical aquatic ecosystem. Case study in a banana plantation in Costa Rica. Poster presentado en el VIII Congreso Internacional de Química de Pesticidas, UIPAC, Washington DC, Julio de 1994. 5pp.

\_\_\_\_\_, C. Wesseling, C.C. Hidalgo, S. Mora y V. Bravo. 1989. Diagnóstico sobre el impacto de los plaguicidas en América Central: informe de Costa Rica. Universidad Nacional. Páginas sin numerar.

Clark, T.W., R.P. Reading y A.L. Clarke. 1994. Synthesis. Páginas 417-438 en T.W. Clark, R.P. Reading y A.L. Clarke, eds. Endangered species recovery. Finding the lessons, improving the process. Island Press, Washington D.C. USA. 450 pp.

Domning, D.P. 1982. Commercial exploitation of manatees *Trichechus* in Brazil c. 1785-1973. Biological Conservation 22: 101-126.

\_\_\_\_\_. 1992. Why save the manatee?. Páginas 158-173 en J.E. Reynolds y D.K. Odell. Manatees and dugongs. Facts on File. New York. 192 pp.

Emmons, L.H. 1990. Neotropical rainforest mammals: a field guide. The University of Chicago Press. Chicago. 281 pp.

Forrester, D.J. 1992. Parasites and diseases of wild mammals in Florida. University Press of Florida.

460 pp.

Frantzius, A. 1892. Los mamíferos de Costa Rica. Traducción de Roberto Cortés en Francisco Montero Barrantes. Geografía de Costa Rica. Barcelona: Tip. lit. de J. Cunill Sala. Citado en

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

Furze, B., T. De Lacy y J. Birkhead. 1996. Using methods from the social sciences. Capítulo 4 en

Culture, conservation and biodiversity. The social dimension of linking local level

development and conservation through protected areas. John Wiley & Sons, West Sussex,

Reino Unido. 269 pp.

Hartman, D.S. 1979. Ecology and behavior of the manatee (*Trichechus manatus*) in Florida.

Special publication No. 5, The American Society of Mammalogists. 153 pp.

Husar, S.L. 1977. The West Indian Manatee (*Trichechus manatus*). U.S. Fish and Wildlife

Service. Wildlife Research Report 7. Washington D.C.

Hilje, L., Castillo, L., Thrupp, L.A. y Wesseling, I. 1987. El uso de plaguicidas en Costa Rica.

Editorial Heliconia/EUNED. Costa Rica. 150 pp.

IUCN. 1990. 1990 IUCN red list of threatened animals. IUCN, Gland, Suiza.

Jiménez, I. 1995. Presencia de contaminantes en el Parque Nacional Tortuguero y su posible impacto sobre el manatí (*Trichechus manatus*). Manuscrito sin publicar. Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. 14 pp.

\_\_\_\_\_. 1997. Impactos de la actividad bananera en la zona del río Chiquero: descripción y recomendaciones. Informe presentado al departamento de medio ambiente de Chiquita Brands y al Area de Conservación Tortuguero (MINAE). 3 pp.

\_\_\_\_\_. 1998a. Variables de hábitat relacionadas con el uso de cursos de agua por el manatí (*Trichechus manatus*) en el norte de Costa Rica y sur de Nicaragua. Artículo de la tesis de Maestría “Ecología y conservación del manatí (*Trichechus manatus*, L.) en el noreste de Costa Rica. Base de datos de los humedales del noreste de Costa Rica asociada a un sistema de información geográfica”. Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

\_\_\_\_\_. 1998b. Desarrollo de un análisis de viabilidad poblacional para priorizar actividades de investigación y manejo del manatí (*Trichechus manatus*) en el noreste de Costa Rica. Artículo de la tesis de Maestría “Ecología y conservación del manatí (*Trichechus manatus*, L.) en el noreste de Costa Rica. Base de datos de los humedales del noreste de Costa Rica asociada a un sistema de información geográfica”. Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

Jiménez

\_\_\_\_\_. 2000. Estado de conservación del manatí (*Trichechus manatus*) en Nicaragua. Informe sin publicar. Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. 37 pp.

Johnson, D.H. 1980. The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. *Ecology* 61: 65-71.

Lefebvre, L.W., T.J. O'Shea, G.B. Rathbun y R.C. Best. 1989. Distribution, status, and biogeography of the West Indian manatee. Páginas 567-610 en C.A. Woods, ed. *Biogeography of the West Indies: past, present and future*. Sandhill Crane Press, Gainesville, Florida. 878 pp.

Lefever, H.G. 1992. *Turtle Bogue: Afro-Caribbean Life and Culture in a Costa Rica Village*. Associated University Press.

León, M.A. 1990. Estado de la población de manatí (*Trichechus manatus*) en Tortuguero, Costa Rica. Manuscrito sin publicar. Asociación Conservacionista Vida. San José. Costa Rica.

López, A. 1994. Diseño de un corredor biológico entre Costa Rica y Nicaragua. *Quercus* 104:37-41.

MIRENEM/JAPDEVA/UICN/CEE. 1991. Estrategia de conservación para el desarrollo sostenible de las llanuras de Tortuguero. Estudio y análisis de los recursos físicos y biológicos de las llanuras de Tortuguero.

Jiménez

\_\_\_\_\_. 1992. Estrategia de conservación para el desarrollo sostenible de las llanuras de Tortuguero II. Versión preliminar.

Montgomery, G.G., R.C. Best, y M. Yamakoshi. 1981. A radio-tracking study of the amazonian manatee *Trichechus inunguis* (Mammalia: Sirenia). *Biotropica* 13: 81-85.

Mou Sue, L.L., Chen, D.H., Bonde, R.K. y T.J. O'Shea. 1990. Distribution and status of manatees (*Trichechus manatus*) in Panama. *Marine Mammal Science* 6(3): 234-241

Nietschmann, B., D. Smethurst, y J. Purat. 1996. Costa Rica's manatees status, ecology, and conservation. Research proposal, University Research Expeditions Program, University of California. 11 pp.

NRCA/UNEP. 1994. Regional Management Plan for the West Indian manatee, *Trichechus manatus*. 67 pp.

O'Donnell, D.J. 1981. Manatees and man in Central America. Tesis de doctorado sin publicar. University of California, UCLA.

O'Shea, T.J. 1984. Contaminant concentrations in manatees in Florida. *Journal of Wildlife Management* 48: 741-748.

Jiménez

\_\_\_\_\_. 1995. Waterbourne recreation and the Florida manatee. Páginas 297-311 en R.L.

Knight y K.J. Gutzwiller, eds. Wildlife and recreationists: coexistence through management and research. Island Press, Washington, D.C.

\_\_\_\_\_, C.A. Beck, R.K. Bonde, H.I. Kochman y D.K. Odell. 1985. An analysis of manatee mortality patterns in Florida, 1976-81. *Journal of Wildlife Management* 49: 1-11.

\_\_\_\_\_, M. Correa-Viana, M.E. Ludlow y J.G. Robinson. 1988. Distribution, status and traditional significance of the West Indian Manatee *Trichechus manatus* in Venezuela. *Biological Conservation* 46: 281-301.

Palmer, P., J. Sánchez, y G. Mayorga. 1992. Vías de extinción, vías de supervivencia. Testimonio del pueblo indígena de la Reserva KékÖldi, Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica.

Peterle, T.J. 1991. *Wildlife Toxicology*. Van Nostrand Reinhold. 332 pp.

Powell, J.A. 1996. The distribution and biology of the West African Manatee (*Trichechus senegalensis* Link, 1795). Report to the United Nations Environmental Program. Nairobi, Kenia. 68 pp.

Rathbun, G.B. y J. Powell. 1983. Status of the West Indian Manatee in Honduras. *Biological Conservation* 26: 301-308.

Jiménez

\_\_\_\_\_, C.A. Woods, y J.A. Ottenwalder. 1985. The manatee in Haiti. *Oryx* Vol 19, No, 4:234-236.

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

\_\_\_\_\_, W.A. Szelistowski y M.A. León. 1995. Status and Conservation of manatees (*Trichechus manatus manatus*) in Costa Rica. *Biological Conservation* 71: 193-196.

Roberts, O. 1827. A narrative of voyages and excursions on the east coast and in the interior of Central America. Edinburgh: constable and Co. Citado *en* O'Donnell, D.J. 1981. Manatees and man in Central America. Ph.D. tesis, University of California, UCLA.

Smethurst, D. y B. Nietschmann. 1999. The distribution of manatees (*Trichechus manatus*) in the coastal waterways of Tortuguero, Costa Rica. *Biological Conservation* 89: 267-274

Smith J.G. 1987. Pesticide use and toxicology in relation to wildlife: organophosphorus and carbamate compounds. US Fish & Wildlife Service. Resource Publication 170.

Stewart, R. 1995. Bribris, semillas de Sibö. Editorial Costarricense de Enseñanza Radiofónica. 80 pp.

van Bennekom, S. 1996. Mining in tropical regions. The Netherlands Committe for IUCN, Amsterdam. 72 pp.

Jiménez

Van Dyke, F.G., R.H. Brocke, H.G. Shaw, B.B. Ackerman, T.P. Hemker y F.G. Lindzey. 1986.

Reactions of mountain lions to logging and human activity. *Journal of Wildlife Management* 50(1): 95-102.

Wright, S.D., B.B. Ackerman, R.K. Bonde, C.A. Beck y D.J. Banowetz. 1995. Analysis of

watercraft-related mortality of manatees in Florida, 1979-1991. Páginas 259-268 *en* T.J.

O'Shea, B.B. Ackerman y H.F. Percival, eds. *Population biology of the Florida manatee.*

*Information and Technology Report I.* U.S. Department of Interior, National Biological Service, Washington D.C. 289 pp.

**Cuadro I. Estimación de la población de manatíes en Costa Rica.**

SECTOR DEL AREA DE ESTUDIO	Número estimado de ejemplares	Número mínimo de ejemplares
Laguna Moin	2	3
Lagunas de Santa Marta y Madre de Dios. Caño Chiquero	5	
Núcleo de California	5	10
Núcleo de Sierpe	3	
Caño Sérvulo	6	
Laguna de Tortuguero, lagunas de Aguas Frías y Penitencia	4	
Laguna de Samay y canal de Penitencia	4	10
Bajo río Colorado	2	
Back Lagoon, Isla de Pesca y Laguna de Agua Dulce	3	
Núcleo de Pereira	2	
Caño Madre y lagunas del Mono, Danta y la Garza	4	
Laguna Yaki	2	
Laguna Cahue	2	
Caño Gaspar y laguna Caño Negro	4	
Río San Juan desde Aguas Muertas hasta San Juan del Norte	8	5
Laguna Cureña	2	
Laguna y caño Tambor	2	
Ríos Sixaola y Carbón. Costa circundante*	6	3
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>31</b>

\*Unico sector con manatíes de la mitad sur del Caribe costarricense

## **ANEXO I.**

### **Error! Bookmark not defined. TEMAS INCLUIDOS EN LA ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA SOBRE CONOCIMIENTOS GENERALES DEL MANATI.**

- 1) ¿Se veían más manatíes antes que ahora?. ¿Hace cuántos años se veían más manatíes?
- 2) ¿Hay alguna época del año en que se vean más manatíes?. Qué época del año es?
- 3) ¿Los manatíes cambian de lugar durante el año?. ¿A qué lugares van?
- 4) ¿A qué horas del día se ven más manatíes?
- 5) ¿De qué se alimentan los manatíes?
- 6) Tipo de lugares que prefieren los manatíes
- 7) ¿Cual piensa usted que fue la causa principal de la disminución?
- 8) ¿Se cazaban manatíes antes?. ¿Cazó usted manatíes?. ¿Cuántos manatíes cazó entonces?.  
¿Cómo los cazaba?. ¿ Cuántos manatíes se cazaban en la comunidad por año?
- 9) ¿Cuáles piensa usted que son los principales peligros para los manatíes en la actualidad?

Jiménez

10) ¿Casos de manatíes que cayeran en trasmallos?

11) ¿Desde cuando se usan trasmallos en la comunidad?

12) ¿Cuanto tiempo llevan los botes a motor en la zona? ¿Cuándo comenzaron a verse más botes con motor?

13) ¿Usted piensa que los botes a motor molestan a los manatíes? ¿Porqué molestan a los manatíes?

14) ¿Sabe usted de algún caso de choque de pangas con manatíes?

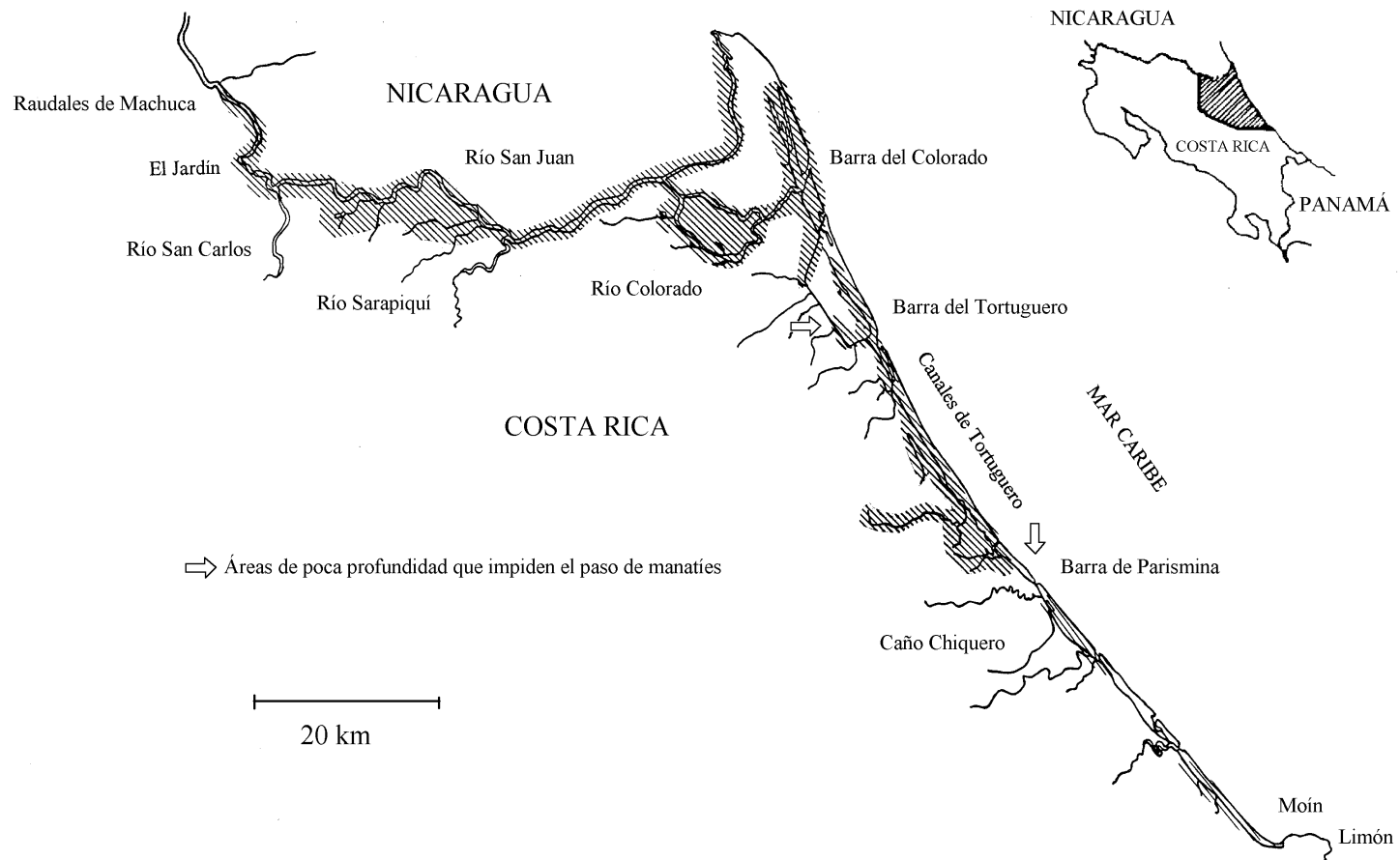
15) Casos de manatíes encontrados muertos. ¿Cual cree que fue la causa de su muerte?

16) ¿Se cazan manatíes actualmente?. Si no se cazan, ¿porqué no?

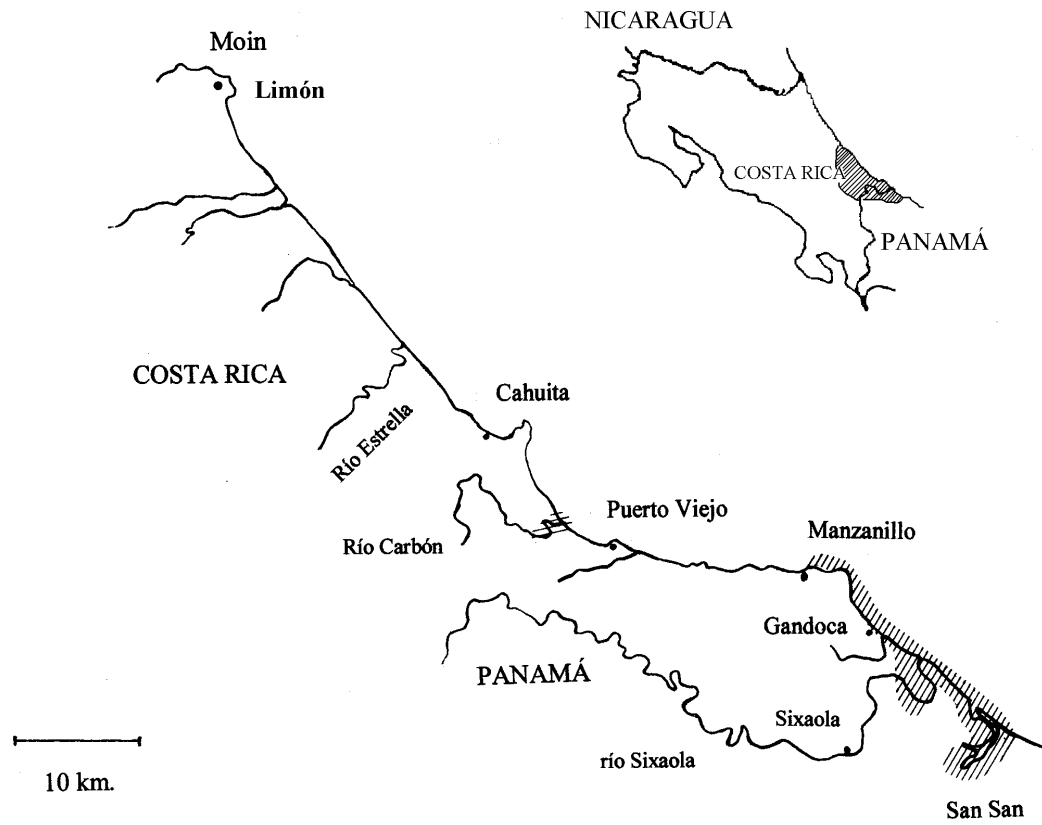
17) ¿Ha probado la carne de manatí? ¿A qué sabe?

18) ¿Qué usos se le da al manatí?

19) ¿Conoce usted a alguien de la comunidad que sepa mucho de manatíes?



**Figura 1.** Distribución del manatí en el nordeste de Costa Rica



**Figura2.** Distribución del manatí en el sudeste de Costa Rica