

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
Y ARTES DE CHIAPAS**

INSTITUTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

MONOGRAFÍA

**ASPECTOS BIOLÓGICOS
DE LOS MANATÍES
(SIRENIA: TRICHECHIDAE)
EN EL ATLÁNTICO**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**LICENCIADO EN BIOLOGÍA MARINA
Y MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS**

PRESENTA

ANA LAURA ZAVALA BELTRÁN



Tonalá, Chiapas

Enero del 2015



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

INSTITUTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

MONOGRAFÍA

ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LOS MANATÍES (SIRENIA: TRICHECHIDAE) EN EL ATLÁNTICO

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN BIOLOGÍA MARINA Y MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS

PRESENTA

ANA LAURA ZAVALA BELTRÁN

Directora

M. en C. SELENE LUCERO AGUILAR GORDILLO

Asesor

M. en C. MIGUEL ÁNGEL HERNÁNDEZ ESPINOSA



DEDICATORIA

A mis padres:

Que con mucho esfuerzo y sacrificio me han convertido ahora en lo que soy ahora, que con su amor y cariño nunca dejaron de renunciar a nuestros sueños. Gracias por hacer de mí una persona con ética.

A mis hermanos:

Que han sido y serán una parte de mi vida, y fortaleza para seguir siempre adelante.

Grajales Gutiérrez Ana Karen:

Por estar junto a mí, de forma incondicional, siempre apoyándome y fortaleciéndome en momentos difíciles y por compartir momentos lindos.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS.....	I
ÍNDICE DE TABLAS.....	III
I. Introducción.....	1
II. Objetivos.....	3
2.1 Objetivo General.....	3
2.2 Objetivos Específicos.....	3
III. Presentación sistematizada de la información recopilada.....	4
3.1 Generalidades de los triquéquidos (Manatíes).....	4
3.1.1 Clasificación taxonómica.....	6
3.1.1.1 Taxonomía de <i>Trichechus manatus</i> (Linnaeus, 1758).....	7
3.1.1.2 Taxonomía de <i>T. inunguis</i> (Natterer, 1883).....	8
3.1.1.3 Taxonomía de <i>T. senegalensis</i> (Link, 1795).....	9
3.1.2 Importancia Ecológica.....	9
3.1.3 Importancia Económica.....	11
3.1.4 Importancia Cultural de los manatíes en México.....	12
3.1.5 Morfología de los manatíes.....	13
3.1.5.1 Características de <i>T. manatus</i>	14
3.1.5.2 Características de <i>T. inunguis</i>	15
3.1.5.3 Características de <i>T. senegalensis</i>	16
3.1.6 Alimentación.....	17
3.1.6.1 Alimentación de <i>T. manatus</i>	19
3.1.6.2 Alimentación de <i>T. inunguis</i>	20
3.1.6.3 Alimentación de <i>T. senegalensis</i>	20
3.1.7 Reproducción.....	20
3.1.7.1 Diferenciación Sexual.....	22
3.1.7.2 Madurez Sexual.....	23
3.1.8 Hábitats.....	23

3.1.8.1 Características del hábitat de <i>T. manatus</i>	24
3.1.8.2 Características del hábitat de <i>T. inunguis</i>	25
3.1.8.3 Características del hábitat de <i>T. senegalensis</i>	25
3.1.9 Distribución geográfica.....	25
3.1.9.1 Distribución de <i>T. manatus</i>	26
3.1.9.2 Distribución de <i>T. inunguis</i>	28
3.1.9.3 Distribución de <i>T. senegalensis</i>	29
3.2 Situación actual de la población.....	30
3.2.1 Situación actual de la población <i>T. manatus</i>	31
3.2.2 Situación actual de la población <i>T. inunguis</i>	31
3.2.3 Situación actual de la población <i>T. senegalensis</i>	32
3.3 Factores que provocan la disminución de la población de los Manatíes.....	32
3.3.1 Actividades Humanas.....	32
3.3.1.1 La Pesca	32
3.3.1.2 La Pesca incidental.....	33
3.3.1.3 Atropello de manatíes.....	34
3.3.1.4 Alteración o destrucción del hábitat.....	34
3.3.1.5 Contaminación por actividad náutica (Ruidos).....	35
3.3.2 Aspectos Biológicos.....	35
3.3.2.1 Baja reproducción.....	36
3.3.2.2 Enfermedades de <i>T. manatus</i>	36
IV. Conclusiones.....	38
V. Propuestas y recomendación.....	40
VI. Referencia documentales.....	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Manada reproductora de manatíes avistada en la playa de Longboat Key, Florida (Tomado de Quintana y Reynolds, 2010).....	6
Figura 2. Manatí pastoreando en el fondo acuático (Tomado de Alameda, 2012).....	10
Figura 3. Papel Ecológico de un manatí en el ecosistema acuático (Tomado y modificado de Vanoye, 2002).....	11
Figura 4. Morfología externa de los manatíes (Tomado y modificado de Hidalgo, 2010).....	13
Figura 5. Válvulas musculares cerradas (Tomado y modificado de Trujillo <i>et al.</i> , 2013).....	14
Figura 6. Morfología de las tres especies del género <i>Trichechus</i> : a) <i>T. manatus</i> , b) <i>T. inunguis</i> y c) <i>T. senegalensis</i> (Tomado de Patrick, 2005; Hidalgo, 2010).....	16
Figura 7. Hembra manatí amamantando a su cría (Tomado de Vanoye, 2002).....	18
Figura 8. Hembra manatí con su cría (Tomado de VivaLebio, 2013).....	21
Figura 9. Morfología externa de los manatíes (Tomado y modificado de García <i>et al.</i> , 2008).....	22

Figura 10. Distribución de los Sirenios (Tomado y modificado de Méndez, 2008).....	26
Figura 11. Distribución de las subespecies: <i>T. manatus latirostris</i> y <i>T. m. manatus</i> que conforman a la especie <i>T. manatus</i> (Tomado de Quintana y Reynolds, 2010).....	27
Figura 12. Distribución de <i>T. manatus manatus</i> en México (Tomado de Méndez, 2008).....	28
Figura 13. Ubicación geográfica de <i>T. inunguis</i> (Tomado y modificado de Hidalgo, 2010).....	29
Figura 14. Distribución geográfica de <i>T. senegalensis</i> (Tomado y modificado de Molleson, 2013).....	30
Figura 15. Manatí con cicatrices causadas por una embarcación (Tomado de Quintana y Reynolds, 2010).....	34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Importancia económica de <i>T. manatus</i> (Tomado de SERMANAT, 2001).....	12
Tabla 2. Especies de plantas marinas que forman parte de la dieta de los <i>T. manatus</i> de acuerdo a los diferentes lugares que habitan (Tomado de Quintana y Reynolds, 2010).....	19

I. INTRODUCCIÓN

La diversidad de mamíferos acuáticos se clasifica en tres órdenes: El Cetácea, que agrupa a las ballenas, delfines y marsopas; Carnivora, que incluye a los osos polares, lobos marinos, nutrias y focas; y Sirenia, que constituyen al manatí y dugongo (Vanoye, 2002; Soto, 2007; Hernández, 2010; Buceta *et al.*, 2012). Estos organismos representan importancia, ecológica, económica y cultural (Quintana y Reynolds, 2010). Son mamíferos acuáticos carismáticos que han participado en mitologías y expresiones culturales en diferentes civilizaciones (Niño *et al.*, 2011; Trujillo *et al.*, 2013).

Los manatíes pertenecen a la familia Trichechidae, la cual está representada por el género *Trichechus*, y a su vez integrada por tres especies con una distribución en el Atlántico: 1) “Manatí de Florida”, *Trichechus manatus*, 2) “Manatí africano”, *T. senegalensis* y 3) “Manatí amazónico”, *T. inunguis*, especie que se caracteriza por su exclusividad a sistemas dulceacuícolas, contrario a las especies anteriores que son eurihalinas (Flores, 2010; Vanoye; 2002; Soto, 2007).

Los manatíes o triquéquidos representan a los únicos mamíferos acuáticos, completamente herbívoros de movimiento lento (Villalobos y Mendoza, 2010). Se caracterizan por su gran tamaño, pueden llegar a pesar entre 400 Kg a 900 Kg y son capaces de consumir vegetación existente en ambientes marinos o dulceacuícolas en las que habitan, dependiendo de la especie (Hernández, 2010; Flores, 2010; Suarez, 2010). Desde el punto ecológico, el manatí transforma gran cantidad de material vegetal en nutrientes, disponibles para elementos bióticos del ecosistema acuáticos en el que habita y en los que migra, al consumir diariamente cerca del 7% de su peso corporal (López *et al.*, 2012).

Diversos aspectos biológicos han sido estudiados para estas especies, como su edad de madurez sexual, tipo de fecundación, época reproductiva, cortejo, enfermedades que desarrollan durante su ciclo de vida y los factores que influyen en la disminución de su población.

En este sentido, los manatíes son organismos inofensivos, teniendo como depredadores en su medio natural al cocodrilo y el tiburón, los cuales consumen solo a las crías (Ruiz, 2008). Siendo el hombre su mayor amenaza, por la caza excesiva para el consumo de su carne, la utilización de su cuero y huesos para utensilios (Rivas *et al.*, 2012; Ruiz *et al.*, 2008). La caza del manatí se registra desde tiempos precolombinos, pero se cree, que en el preclásico la especie *T. manatus* era cazada por los mayas (Morales y Medrano, 1999). Sin embargo, la caza, actividades antropogénicas y contaminación no son las únicas causas que ponen en peligro la existencia de las tres especies, también existen algunos aspectos biológicos, como su baja tasa de reproducción y enfermedades que impactan en su población, contribuyendo a que estos triquéquidos se encuentren en peligro de extinción (Torres *et al.*, 1995).

La extinción de las especies, es uno de los problemas más preocupantes del deterioro ambiental en el mundo, proceso irreversible que nos priva de un material genético único (Groushka, 2011). Por lo que es necesario tener en cuenta que, para obtener éxito en la recuperación de cualquier especie, se debe de partir de sólidos principios de manejo basados en elementos técnicos-científicos, para la realización de acciones de conservación (SERMANAT, 2001), como: conocimientos sobre la biología básica de la especie, información de la situación de la estructura poblacional y determinación geográfica de la población en recuperación (Morales y Medrano, 1999). Por lo anterior, el presente trabajo tiene la finalidad de recopilar información científica disponible sobre los Manatíes y describir: los aspectos biológicos y factores que provocan la disminución de la especie manatí (Sirenia: Trichechidae) en el Atlántico, con el fin de contribuir en la difusión del conocimiento de las características biológicas, ciclo de vida, importancia dentro del ecosistema y el riesgo en el que se encuentran estos manatíes por las actividades antropogénicas, y así fomentar la concientización para la conservación de las especies marinas.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Describir los aspectos biológicos y factores que contribuyen a la disminución de la población de manatíes (Sirenia: Trichechidae) en el Atlántico.

2.2 Objetivos Específicos.

- ✓ Reconocer las características morfológicas del género *Trichechus*.
- ✓ Distinguir los hábitos alimenticios de los *Trichechus*.
- ✓ Registrar la época reproductiva y edad de madurez sexual de *Trichechus*.
- ✓ Identificar los factores que influyen en la disminución de la población de manatíes.

III. PRESENTACIÓN SISTEMATIZADA DE LA INFORMACIÓN RECOPILADA

3.1 Generalidades de los triquéquidos (Manatíes).

Los manatíes son mamíferos acuáticos, que se agrupan en el orden Sirenia, dentro del género *Trichechus*, en la familia Trichechidae. Familia que apareció en el Mioceno, periodo geológico que se caracteriza por el favorecido crecimiento de plantas acuáticas, a lo largo de la costa de Sudamérica, hace aproximadamente 26 millones de años (Soto, 2007).

En las culturas del Medio Oriente, los navegantes que permanecían por un largo periodo tiempo en las embarcaciones, observaban como los manatíes amamantaban a sus crías, encontrando similitud funcional entre los pezones de las hembras manatíes con las mujeres, así mismo, relacionaron a los manatíes con las sirenas míticas. Motivo por el cual, el orden recibe el nombre de: “Sirenia”, palabra que hace referencia a las sirenas (Vanoye, 2002; Méndez, 2008), mientras el nombre específico “Manatí”, se originó a partir del vocablo de la lengua indígena caribeña, que significa: “Pecho de mujer” (Quintana y Reynolds, 2010; Méndez, 2008).

El nombre genérico “*Trichechus*”, proviene de las palabras griegas: “Trichos” (pelo) y “ekh” (tener), que significa “tener pelo”, la cual hace referencia al vello de los bigotes de estos mamíferos acuáticos (Quintana y Reynolds, 2010).

Actualmente, son nombrados como: “Vaquitas”, por el hocico y la lengua que presentan, que es muy parecida a la de una vaca terrestre (Soto, 2007).

Los Sirenios son organismos tropicales y subtropicales (Morales *et al.*, 2012), que habitan en aguas con temperaturas mayores de 20 °C (SERMANAT-CONANP, 2010), no tolerando temperaturas inferiores a esta, ya que, su baja tasa metabólica les impide mantener su temperatura corporal en aguas frías (Rentería *et al.*, 2012).

Son animales longevos, que usualmente llegan a vivir más de 60 años y de vida acuática lenta, moviéndose de 3 a 5 millas por hora (García *et al.*, 2007), aunque tienen la capacidad de nadar con rapidez para evitar su captura o ser cazados (PNUMA, 1995).

Los manatíes pasan varios días alimentándose en una zona determinada para posteriormente desplazarse a otros lugares a decenas de kilómetros de distancia, y un ejemplo es *T. manatus* de Florida, que realiza grandes movimientos migratorios estacionales a través de la costa, los cuales llegan a superar los 1,000 km de distancia por el cambio de temperatura. En aguas tropicales, donde la temperatura de los cursos de agua permanecen relativamente constantes a lo largo del año, también existen desplazamientos estacionales a lo largo de los ríos, tanto en América como en África, aunque en menor distancia (Ruiz, 2008).

Estos mamíferos acuáticos suben a la superficie para tomar aire cada 20 minutos y cuando están activos suben a la superficie a respirar cada 3 o 5 minutos, en ambos casos, intercambian el 90% del aire de sus pulmones (García *et al.*, 2007).

Por lo general son individuos solitarios, sin embargo en ocasiones, suelen agruparse para alimentarse, migrar, descansar, jugar y reproducirse (Figura 1), aunque esto suelen realizarlo por tiempos breves. Estas conductas de socialización, son fácilmente reconocibles, ya que cuando un organismo descansa los otros parecen actuar de la misma manera (Quintana y Reynolds, 2010) y se han observado agrupaciones superiores a los 200 manatíes realizando diversas actividades juntos (Ruiz, 2008).



Figura 1. Manada reproductora de manatíes avistada en la playa de Longboat Key, Florida (Tomado de Quintana y Reynolds, 2010).

3.1.1 Clasificación Taxonómica.

La familia Trichechidae, agrupa a los manatíes dentro del orden Sirenia y en el género *Trichechus*; la cual está constituida de tres especies: El “manatí amazónico” *T. inunguis*, el “manatí de Florida” *T. manatus* y el “manatí africano” *T. senegalensis* (Soto, 2007). Las tres especies sobreviven en la actualidad. Se clasifican en la clase Mammalia y en el Subfilum Vertebrata, debido a que son mamíferos vertebrados.

Taxonomía de los Manatíes.

Phylum: Chordata

Subfilo: Vertebrata

Clase: Mammalia

Orden: Sirenia

Familia: Trichechidae

Género: *Trichechus*

Especie (s):

Trichechus manatus (Linnaeus, 1758)

Trichechus inunguis (Natterer, 1883)

Trichechus senegalensis (Link, 1795)

3.1.1.1 Taxonomía de *Trichechus manatus* (Linnaeus, 1758).

La especie *T. manatus*, comúnmente conocida como: “manatí del Caribe”, está formada por dos subespecies: el “manatí de Florida”, *T. manatus latirostris* y “manatí de las Antillas”, *T. manatus manatus* (Hernández, 2010; Axis *et al.*, 1998). Por mucho tiempo se creyó que la especie *T. manatus*, no contaba con supespecies, hasta que en el año 1986, a través de un estudio que se realizó sobre las características del cráneo de varios ejemplares de la supuesta especie, permitió determinar que existían dos poblaciones diferentes geográficamente, desde entonces quedaron establecidas dos subespecies para *T. manatus* (Hernández, 2010; Vanoye, 2002).

Taxonomía de *T. manatus*, según Linnaeus, 1758.

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Mammalia

Orden: Sirenia

Familia: Trichechidae

Género: *Trichechus*

Especie: *Trichechus manatus* (Linnaeus, 1758)

Subespecies:

Trichechus manatus manatus

Trichechus manatus latirostris

3.1.1.2 Taxonomía de *T. inunguis* (Natterer, 1883).

La especie *T. inunguis*, es conocida como vaca, al igual que las demás especies del género, pero su nombre común que la distingue generalmente es “manatí amazónico”, debido a que se localiza en las Amazonas (Hidalgo, 2010). Esta especie no cuenta con subespecies.

Taxonomía de *T. inunguis*, según Natterer, 1883.

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Mammalia

Orden: Sirenia

Familia: Trichechidae

Género: *Trichechus*

Especie: *Trichechus inunguis* (Natterer, 1883)

Nombres comunes: Manatí amazónico, Vaca.

3.1.1.3 Taxonomía de *T. senegalensis* (Link, 1795).

La especie *T. senegalensis* es conocida como vaca marina, pero generalmente recibe el nombre común de “manatí de África Occidental” que hace referencia al área de su distribución (Ogogo *et al.*, 2013). Al igual que la especie anterior no cuenta con subespecies.

Taxonomía de *T. senegalensis*, según Link, 1795.

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Mammalia

Orden: Sirenia

Familia: Trichechidae

Género: *Trichechus*

Especie: *Trichechus senegalensis* (Link, 1795)

Nombres comunes: El manatí de África Occidental, vaca marina.

3.1.2 Importancia Ecológica.

Los manatíes son animales de pastoreo (Figura 2), que benefician a las plantas acuáticas, ya que estos dispersan fragmentos de vegetales que no pueden ingerir (semillas). Además aumentan los niveles de nutrientes a través de la materia fecal que desechan al medio acuático, lo que beneficia a otros organismos propios del hábitat, favoreciendo a su vez, a la proliferación vegetativa (Rodas *et al.*, 2008).



Figura 2. Manatí pastoreando en el fondo acuático (Tomado de Alameda, 2012).

A su vez, funcionan como los reguladores de la proliferación vegetal acuática, ya que estos organismos considerados como los mayores herviros dentro de los sistemas acuáticos dulceacuícolas, consumen de 30 a 40 Kg de plantas por día, regresando casi el 40% de este producto al agua en forma de nutrientes, favoreciendo a un ecosistema estable y más productivo (Vanoye, 2002).

A los manatíes se les conoce, por representar un alto valor ecológico, debido a lo anteriormente mencionado. Ya que son organismos, que al fertilizar el ecosistema acuático (ya sea marino o dulce) junto con otros factores como la radiación solar (Figura 3), le permite al ecosistema obtener una buena producción de plancton, favoreciendo los procesos fotosintéticos y generando alimento para los peces (Rodas *et al.*, 2008; Hidalgo, 2010).

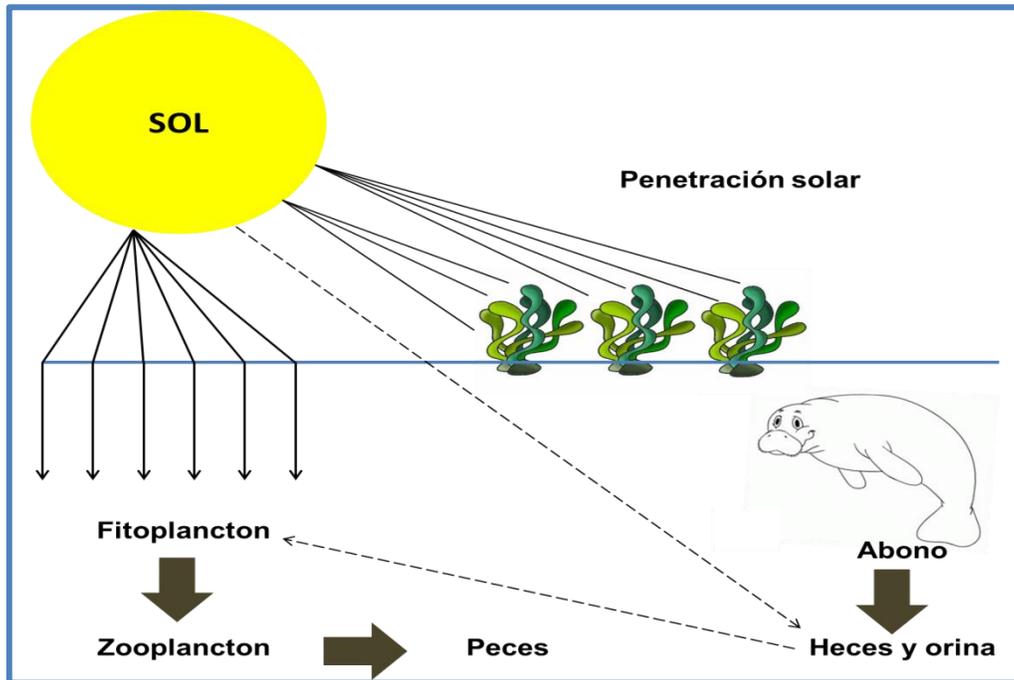


Figura 3. Papel Ecológico de un manatí en el ecosistema acuático (Tomado y modificado de Vanoye, 2002).

3.1.3 Importancia económica.

Los manatíes son capturados principalmente por su carne, teniendo un buen costo de acuerdo a la temporada, con un valor de \$100 dólares por libra en mercados locales de Centroamérica (Quintana y Reynolds, 2010). La importancia económica de la especie radica además en la extracción de varios productos como: Su piel, cerebro, la grasa que sirve de aceite (en forma de manteca), sus huesos para la fabricación de armas, remedio medicinal en la regulación de la menstruación, remedio de dolores corporales, artritis y tos convulsiva (Soto, 2007; Hernández, 2010). Un ejemplo claro de este aprovechamiento es la especie *T. manatus* (Tabla 1) (SERMANAT, 2001).

Tabla 1. Importancia económica de *T. manatus* (Tomado de SERMANAT, 2001).

PARTES DEL MANATÍ	USO	PRODUCTOS
Esqueleto	Artesanal	Joyería, figuras ornamentales
Craneo	Medicinal	
Grasa	Alimenticio Medicinal	Enlatados, Manteca, cocina, ungüento
Piel	Artesanal	Bastones, correas, fuente, sillas de montar
	Comercial	Zapatos, forros para llantas, palancas, remos y canoas.
Carne	Alimenticio	

3.1.4 Importancia cultural de los manatíes en México.

El manatí en México tiene importancia histórica debido a que, desde el siglo XV, los antiguos Mexicanos Náhuatl lo denominaron: "Tlacamichin" que significaba hombre-pezuña, de tlacatl (hombre) y michin (pez). Mientras los mayas lo denominaron: "Chiil' bek" que significa, pescado grande del mar (Vanoye, 2002).

De forma mitológica en la cultura de Medio Oriente, los navegantes confundían a los manatíes con las sirenas míticas, por la forma que amamantan las hembras a sus crías, que es similar a las mujeres (Méndez, 2008).

3.1.5 Morfología de los Manatíes.

Los manatíes se caracterizan por tener un cuerpo grande alargado y fusiforme (uno más que otro, de acuerdo a la especie), con una piel rígida de color gris a marrón sin pelos, con cabeza y ojos pequeños (Hernández, 2010; Jiménez, 2005; PNUMA, 1995). Presentan labios prominentes muy móviles y con bigotes sobre la zona del labio superior, sus miembros delanteros flexibles en forma de paletas con tres uñas en la parte dorsal para manipular los alimentos (no todas las especie), sus extremidades posteriores están modificadas en una cola o aleta caudal (Díaz *et al.*, 2010; Hernández, 2010; Quintana y Reynolds, 2010). Las orejas de estos organismos, carecen de pabellón externo (Figura 4) (PNUMA, 1995; Hidalgo, 2010).

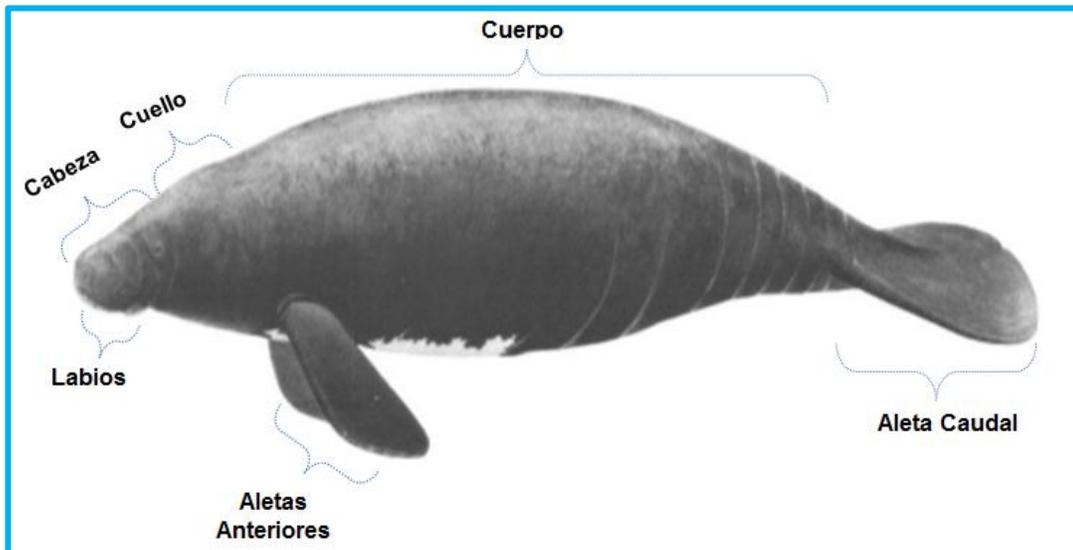


Figura 4. Morfología externa de los manatíes (Tomado y modificado de Hidalgo, 2010).

Las fosas nasales se encuentran en el extremo a la altura de la punta del hocico, con válvulas musculares que se cierran impidiendo la entrada de agua al sistema respiratorio cuando se sumerge (Figura 5) (Hernández, 2010; Trujillo *et al.*, 2013).

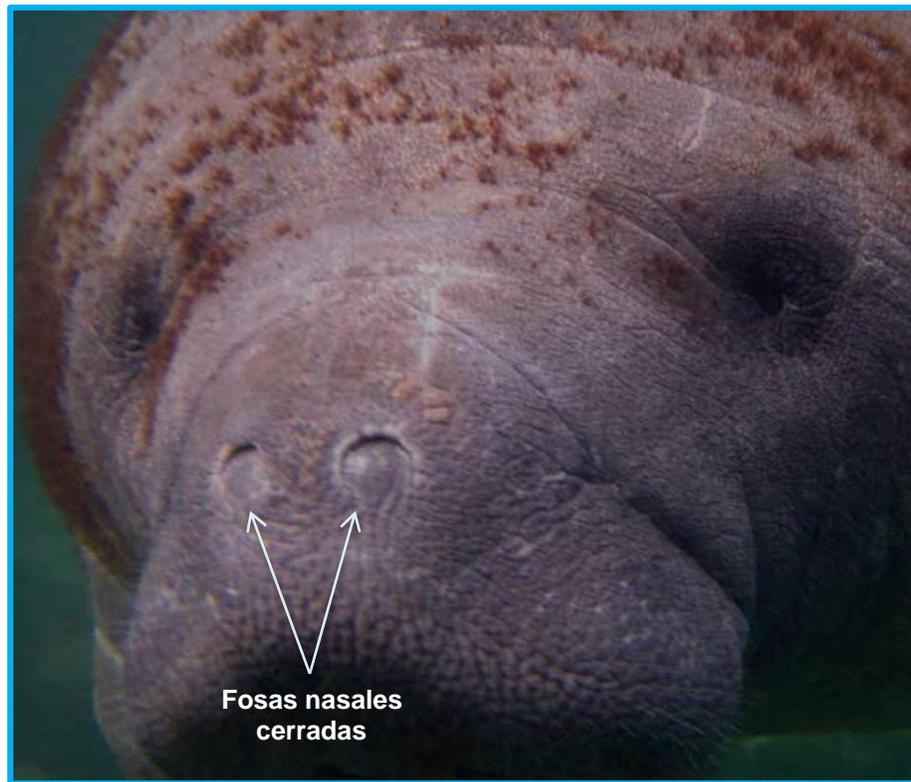


Figura 5. Válvulas musculares cerradas (Tomado y modificado de Trujillo *et al.*, 2013).

3.1.5.1 Características de *T. manatus*.

Las dos subespecies de *T. manatus* morfológicamente son muy parecidas, aunque el *T. m. manatus* parece ser menos corpulento que el *T. m. latirostris* (Quintana y Reynolds, 2010).

Los manatíes adultos pueden alcanzar una longitud de 3.9 m y un peso de 1500 Kg. Las crías recién nacidas miden entre 80 y 160 cm de largo y pesan aproximadamente 30 Kg (Rodríguez, 2011).

La especie *T. manatus*, no presenta ningún pliegue que evidencie un cuello, sus labios son muy carnosos y grandes, con cola horizontal plana y más redondeada que las otras dos especies, tienen ojos pequeños (Figura 6a), el color varía según la edad (los recién nacidos son más oscuros) y es la especie que alcanza el mayor tamaño (Suárez, 2010). Cuentan con seis y ocho molares a cada lado del maxilar superior y el maxilar inferior, situados cerca de la parte posterior de la boca (Quintana y Reynolds, 2010).

3.1.5.2 Características de *T. inunguis*.

El manatí amazónico es el más pequeño con respecto a las demás especies, no supera los 3 metros de longitud, con un peso máximo de 450 Kg. Su cuerpo es más fusiforme en comparación con las otras especies de manatíes. Tiene la cabeza grande, ojos pequeños y diminutas aberturas en los oídos (García *et al.*, 2007). También se distingue de otros manatíes por la ausencia de uñas en las aletas, por el número reducido de vértebras, así como la presencia de una mancha blanca debajo del cuerpo que comienza a la altura de las aletas delanteras y termina casi a la mitad de su cuerpo, aunque no todos los individuos de esta especie la presentan (Figura 6b) (Husar, 1977; Soto, 2007).

La textura de la piel de *T. inunguis* es suave, regular y con apariencia de goma, aunque en etapa de cría su piel es rugosa, la cual cambia después de dos semanas de nacido (García *et al.*, 2007).

3.1.5.3 Características de *T. senegalensis*.

Es la especie menos robusta de las tres, teniendo un tamaño superior a *T. inunguis* y menor que el *T. manatus*, presenta una cola caudal isocerca (no tan redondeada) (Figura 6c), con el labio superior carnososo, mientras el inferior es menos carnososo y alargado. Tiene una desviación intermedia del rostro al igual que *T. manatus* pero más pequeña (Quintana y Reynolds, 2010).

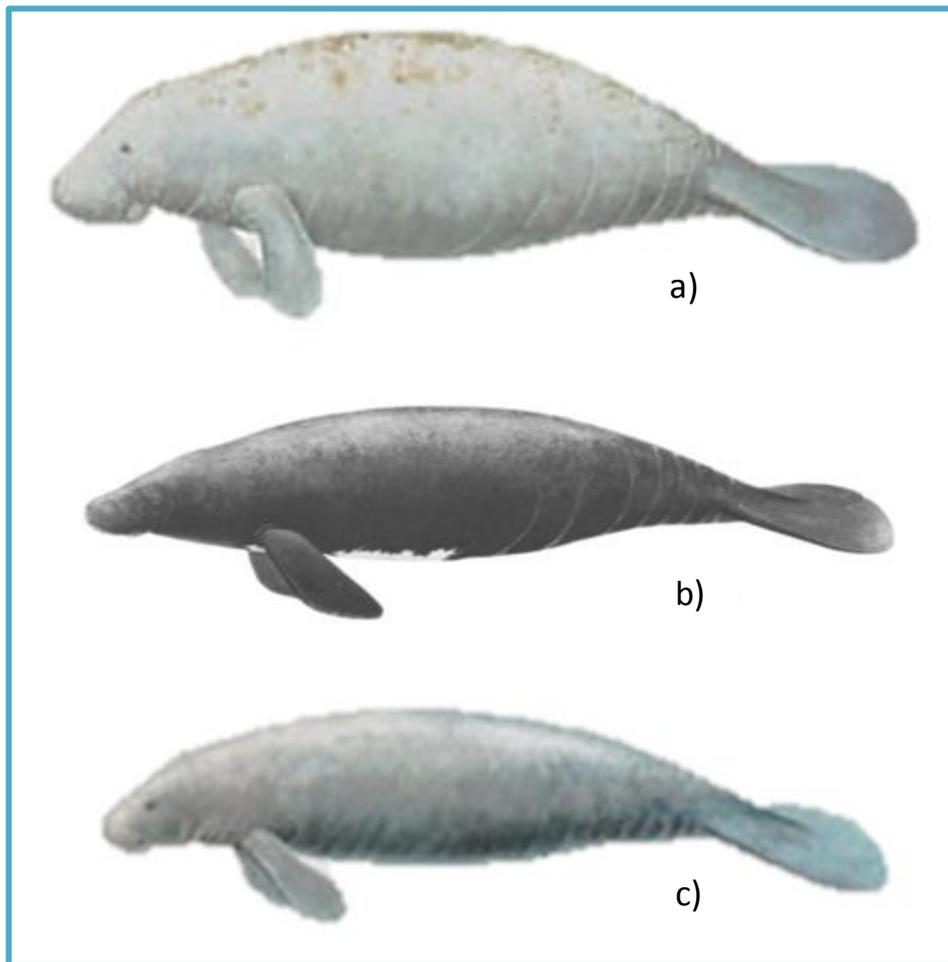


Figura 6. Morfología de las tres especies del género *Trichechus*: a) *T. manatus*, b) *T. inunguis* y c) *T. senegalensis* (Tomado de Patrick, 2005; Hidalgo, 2010).

3.1.6 Alimentación.

Entre los mamíferos acuáticos, la familia Trichichedae es la única completamente vegetariana (Hernández, 2010; Quintana y Reynolds, 2010) y presenta una serie de adaptaciones morfológicas como: la movilización de sus aletas pectorales para manipular la vegetación y llevársela a la boca, labios con mucha movilidad así como de gran tamaño, en especial el labio superior (sobre todo la especie *T. manatus*) (García *et al.*, 2007).

Con respecto a su fisiológica, muestra una serie de adaptaciones como: la fermentación o digestión de la vegetación como alimento, con un intestino grueso que puede llegar a medir más de 20 m de largo, pesando con el contenido 70 Kg aproximadamente, lo que representa un 14% del peso corporal (Quintana y Reynolds, 2010).

Se cree que la morfología craneana de las diferentes especies de sirenios está relacionada con la posición que adopta para alimentarse en la columna de agua. Para el manatí del Caribe y manatí de África Occidental, la desviación intermedia del rostro les permite recolectar alimentos en un amplio rango sobre la columna de agua. Por otro lado, el rostro del manatí amazónico no cuenta con desviación, lo que explica la preferencia de alimentarse sólo en la superficie, actuando como ramoneador (se alimentan de ramas o algas), aunque a veces suelen comportarse como animales de pastoreo (Hernández, 2010; Quintana y Reynolds, 2010).

La recolección de alimento en los manatíes, puede darse en un tiempo de 6 a 8 horas al día, consumiendo hasta el 10% de su peso corporal (Díaz *et al.*, 2010; Hernández 2010). García *et al.* (2007), reportaron que los manatíes son activos durante la noche y en la madrugada, mecanismos de adaptación que se originó como respuesta a la cacería humana.

En ocasiones, los manatíes consumen accidentalmente invertebrados, como: bivalvos, caracoles, anfípodos, isópodos, cangrejos y tunicados, que se encuentran entre las raíces y el follaje de las macrofitas (Quintana y Reynolds, 2010).

Las crías se alimentan de leche de su madre (Méndez, 2008), la cual contiene aproximadamente 80% de lípidos, 18% de proteínas y 2% de carbohidratos (Vanoye, 2002). Durante los primeros dos años que el manatí es amantado, va identificando los lugares de alimentación, refugios de aguas cálidas y rutas migratorias que visita junto con la madre (Figura 7) (Díaz *et al.*, 2010; Hernández, 2010).



Figura 7. Hembra manatí amamantando a su cría (Tomado de Vanoye, 2002).

3.1.6.1 Alimentación de *T. manatus*.

Las especies de plantas acuáticas que sirven de alimento para los *T. manatus*, varia a medida que estos se desplazan de ambientes ribereños, marinos o estuarinos (Quintana y Reynolds, 2010). En aguas marinas su dieta se basa principalmente de: *Syringodium filiforme*, *Thalassia testudinum* y *Halodule wrightii*.

Quintana y Reynolds (2010), reportan que estos organismos en Florida tienen preferencia a consumir cinco especies: *Halodule wrightii*, *Ruppia maritime*, *Syringodium filiforme*, *Thalassia testudinum* y *Utriculata sp.* Mientras, en las Bahamas, Panamá y en México solo una especie: *Thalassia testudinum*, en Guyana dos especies: *Ruppia maritime* y *Utriculata sp.* y en Surinam: *Utriculata sp.* (Tabla 1), de las cuales generalmente solo comen la parte más joven (hojas verdes) de las plantas (Díaz *et al.*, 2010; Hernández, 2010).

Tabla 2. Especies de plantas marinas que forman parte de la dieta de los *T. manatus* de acuerdo a los diferentes lugares que habitan (Tomado de Quintana y Reynolds, 2010).

Espece	Bahamas	Florida	Guyana	México	Panamá	Surinam
<i>Halodule wrightii</i>		X				
<i>Ruppia maritime</i>		X	X			
<i>Syringodium filiforme</i>		X				
<i>Thalassia testudinum</i>	X	X		X	X	
<i>Utriculata sp.</i>		X	X			X

3.1.6.2 Alimentación de *T. inunguis*.

Estos individuos suelen tener una alimentación selectiva, específicamente en la temporada de lluvias, contrario a lo que ocurre en temporada de seca, consumiendo especies de la familia de las gramíneas como: *Paspalum repens* y *Echinochloa polystachya* (Colares y Colares, 2002).

3.1.6.3 Alimentación de *T. senegalensis*.

Ogogo *et al.*, (2013), reportaron en estudios realizados en el sur de Nigeria que los *T. senegalensis* consumen algunas especies de plantas como: *Ficus ssp.*, *Echinochloa stagnina*, *Leersia hexandra*, *Echinochloa crusgavonis*, *Nymphaea lotus*, *Ipomoea aquatica* y *Acroceras ziganioides*.

3.1.7 Reproducción.

El sistema reproductor es similar casi al resto de los mamíferos acuáticos; con una fecundación interna (Díaz *et al.*, 2010). Los Sirenios se reproducen en aguas someras y tranquilas (PNUMA, 1995).

Los manatíes se reproducen durante todo el año (Díaz *et al.*, 2010), presentando una elevada reproducción entre Marzo y Agosto (PNUMA, 1995; SERMANAT, 2001).

Los machos son sexualmente activos durante todo el año y no limitan sus insinuaciones sexuales a las hembras, sin importar que estas no estén en periodo de celo (ya que se encuentran en gestación o criando), por lo que las hembras muestran rechazo constante a los machos, defendiéndose, mostrando el dorso a los machos para alejarlos, sin embargo los machos insisten por varias horas (Flores, 2010).

En la época reproductiva la actividad sexual incita a otros machos a participar en la persecución, formando un grupo sexual con varios machos y una hembra. La agresión de los machos hacia las hembras durante el cortejo es muy evidente, ya que atacan con su cola el abdomen de la hembra. El cortejo se realiza a una profundidad no mayor de 2.5 metros de profundidad (Flores, 2010).

Los machos parecen tener territorios más amplios que las hembras, por lo que las hembras al migrar y alejarse fuera de su territorio de origen en temporada de celo, atraen a numerosos machos, esto beneficia a las hembras, ya que tienen la oportunidad de elegir. Posteriormente los machos competirán entre ellos. Aún se desconoce cuáles son las características de los machos sementales que logran aparearse. La cópula puede tener lugar en la superficie del agua o por debajo (Reynolds *et al.*, 2004; Hernández, 2010). Teniendo una proporción de sexos de 1 hembra por cada macho (Flores, 2010).

La gestación dura aproximadamente un año (Hernández, 2010), generalmente nace una cría por parto, aunque se han observado gemelos (Díaz *et al.*, 2010; Quintana y Reynolds, 2010; Mayaka *et al.*, 2013). Tienen un cuidado parental de dos años (Figura 8) (Hernández, 2010).



Figura 8. Hembra manatí con su cría (Tomada de VivaLebio, 2013).

3.1.7.1 Diferenciación Sexual.

Aunque las hembras y los machos son similares en tamaño, los machos presentan un cuerpo más robusto que las hembras (Díaz *et al.*, 2010).

La diferencia externa entre la hembra y el macho se da por la posición de la abertura urinaria y reproductiva, en la hembra la abertura urogenital se localiza cerca del ano, mientras en el macho se ubica al lado del ombligo, además la hembra cuenta con glándulas mamarias que se ubican en un pliegue de piel que está detrás de la axila de cada aleta superior (Figura 9) (Méndez, 2008; Díaz *et al.*, 2010; Quintana y Reynolds, 2010).

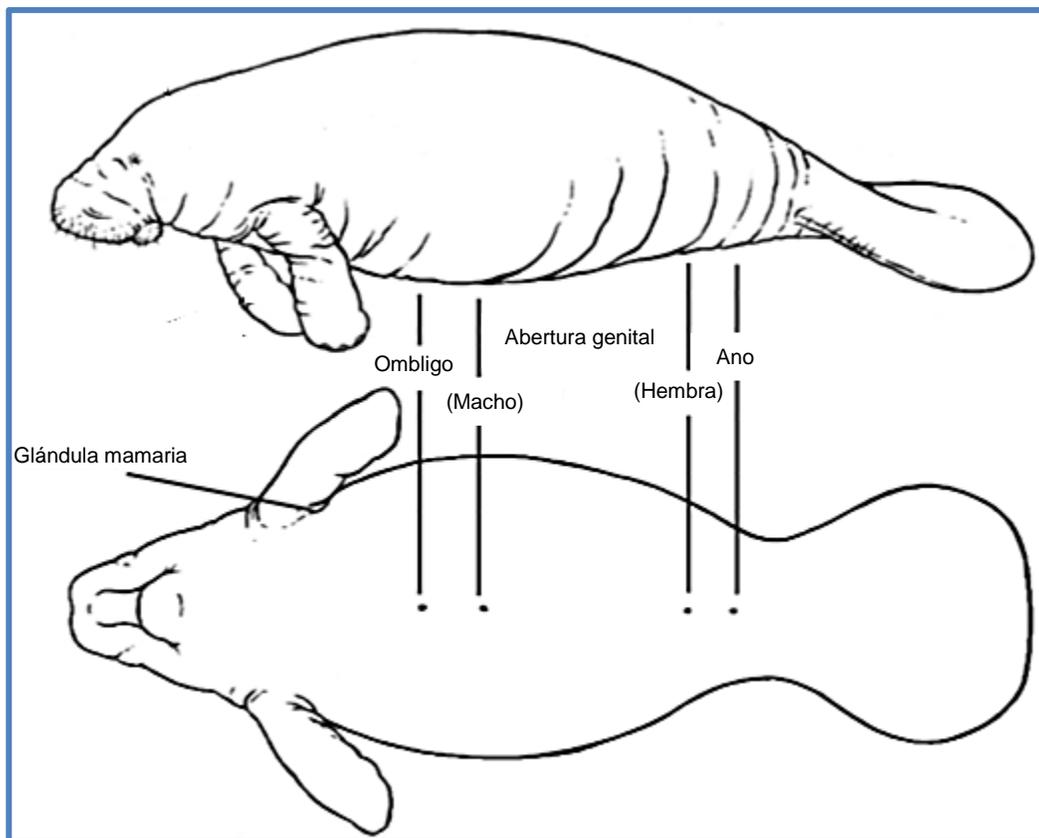


Figura 9. Morfología externa de los manatíes (Tomado y modificado de García *et al.*, 2008).

3.1.7.2 Madurez sexual.

En base a los estudios realizados para *T. manatus* se lograron establecer 3 categorías de edad basadas en la madurez sexual y el comportamiento (SEMARNAT, 2001):

- Crías→ Manatíes de la mitad del tamaño de un adulto y asociado permanentemente a la madre (Aproximadamente 1.50 m).
- Jóvenes→ Son independientes de la madre, pero sexualmente inmaduros (En un rango de 1.60 m a 3.50 m).
- Adultos→ Toman parte en la reproducción, al ser sexualmente maduros (Mayor a 3.50 m).

En este sentido, las hembras de *T. manatus* presentan la madurez sexual entre los 2.5 y 4 años de edad, en tanto que, para los machos es a partir de los 4 años de edad (SERMANAT, 2001). Para los individuos de *T. inunguis*, maduran entre los 2.5 y los 9 años de edad (Hernández, 2010). En el caso de *T. senegalensis* las hembras maduran aproximadamente a los 5 años de edad, en tanto que los machos cerca de los 9 años de edad (Ogogo *et al.*, 2013).

3.1.8 Hábitat.

Estos mamíferos acuáticos son eurihalinos a excepción del manatí amazónico que habitan en agua dulce, mientras las otras 2 especies habitan no sólo en ríos también, en estuarios y áreas costeras, generalmente en ecosistemas acuáticos que tienen un acceso a aguas dulces y someras con profundidad no menor de 1 m (Hernández, 2010). En ocasiones, habitan en costas protegidas como arrecifes y en menor grado los cayos (SERMANAT-CONANP, 2010).

Están restringidos en zonas de aguas tropicales y subtropicales donde existen pastos marinos y mucha vegetación (Hernández, 2010).

Para los manatíes, la turbidez no es un factor negativo, ya que se les ha visto habitar en aguas totalmente turbias, por lo general prefieren estar a una profundidad de 1 a 3 metros, aunque también llegan a profundidades de hasta 10 metros. La temperatura óptima del agua en donde habitan es de 24 °C a 26 °C, siendo sensibles a aguas frías (Méndez, 2008). En condiciones de cautiverio, se ha observado que el agua a temperaturas menores de 20 °C, por tiempos prolongados, provoca estrés en los manatíes (Groushka, 2011).

Morales *et al.* (2012), reportaron que los manatíes en la temporada seca, presentan una reducción drástica de su hábitat, ocasionando que estas especies migren a los ríos profundos o lagos de aguas perennes, reduciendo sus actividades metabólicas y energéticas, sin embargo se vuelven más propensos a las colisiones con embarcaciones, entre otros peligros (Actividades antropogénicas, caza, etc.).

3.1.8.1 Características del Hábitat de *T. manatus*.

Los *T. manatus* pueden vivir tanto en agua dulce como marina; se sabe que pueden vivir indefinidamente en agua dulce, aunque habitan aguas marinas no se sabe el tiempo que pueden soportar, sin migrar a aguas dulce (dependiendo la necesidad de tomar agua dulce) (Hernández, 2010).

Axis *et al.* (1998), reportaron que el manatí del Caribe, se encuentra en un hábitat con una salinidad mayor de 12 ppm, aunque se observó que prefieren una salinidad de 11.8 ppm en temporadas de viento, en tanto que, en temporada de seca la salinidad llega a los 14 ppm, siendo más frecuente encontrar a los manatíes en hábitats con salinidad de 13 ppm.

Hernández (2010), reportó que los manatíes habitan en cuerpos de agua con una temperatura que no supera los 24 °C, siendo la mínima de 19 °C, aunque se han observado algunos manatíes a una temperatura de 13.5 °C, sin algún signo de enfermedad.

3.1.8.2 Características del Hábitat de *T. inunguis*.

El “manatí amazónico” es el único sirénido de agua dulce, encontrándose en ambientes de aguas tranquilas, claras o negras, prefiriendo un hábitat como: lagunas, lagos y meandros, con una alta vegetación acuática y parches de vegetación flotante (Randall *et al.*, 1996). Realizan pequeñas migraciones, cuando empieza a disminuir el nivel del agua de lagos, migrando a ríos de mayor profundidad, donde pueden pasar la temporada seca (Soto, 2007).

3.1.8.3 Características del Hábitat de *T. senegalensis*.

Se encuentra en hábitats marinos y estuarios, así como en frescos ríos y arroyos (Ogogo *et al.*, 2003; Mayaka *et al.*, 2013). Al igual que la especie *T. manatus* no se sabe cuánto tiempo puede habitar en aguas marinas. Además, prefiriere aguas con mucha vegetación (Hernández, 2010; Quintana y Reynolds, 2010).

3.1.9 Distribución Geográfica.

Los manatíes se encuentran distribuidos en las aguas Atlánticas de los continentes Americano y Africano (Figura 10) (Flores, 2010).

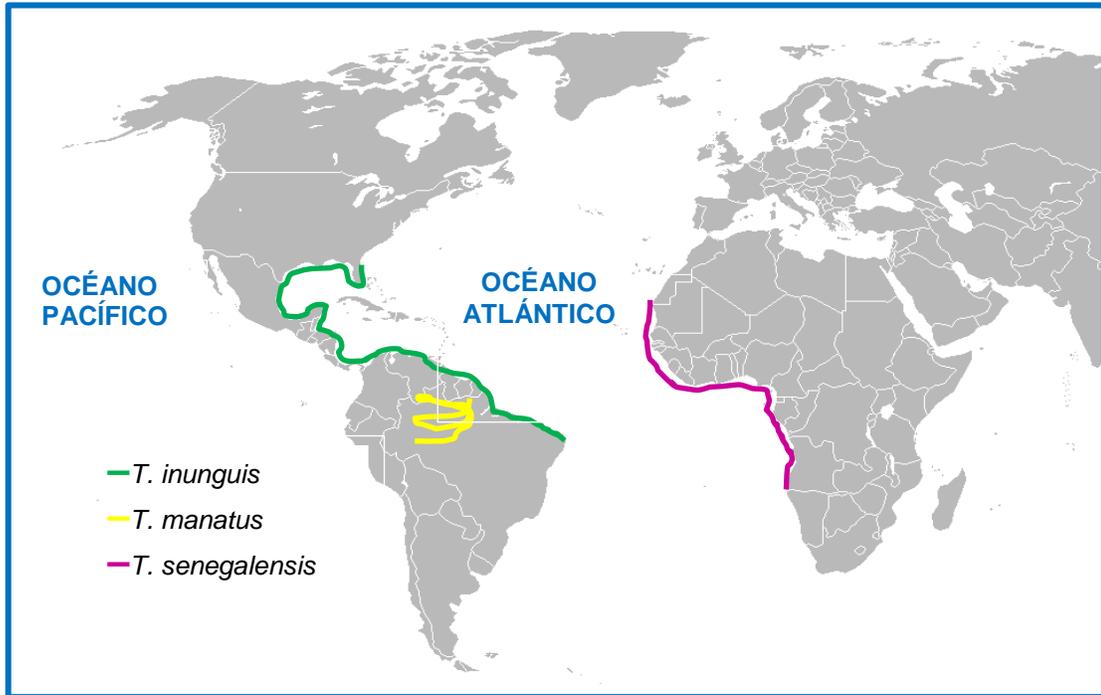


Figura 10. Distribución de los Sirenios (Tomado y modificado de Méndez, 2008).

3.1.9.1 Distribución de *T. manatus*.

La subespecie *T. manatus latirostris* se distribuye en la Península de Florida, Estados Unidos (Axis *et al.*, 1998; Díaz *et al.*, 2010; Hernández, 2010; Rivas *et al.*, 2012), mientras la *T. manatus manatus* se localiza desde las costas Atlánticas de México hasta el Noreste de Brasil (Figura 11) (Axis *et al.*, 1998; Hernández, 2010; Quintana y Reynolds, 2010).

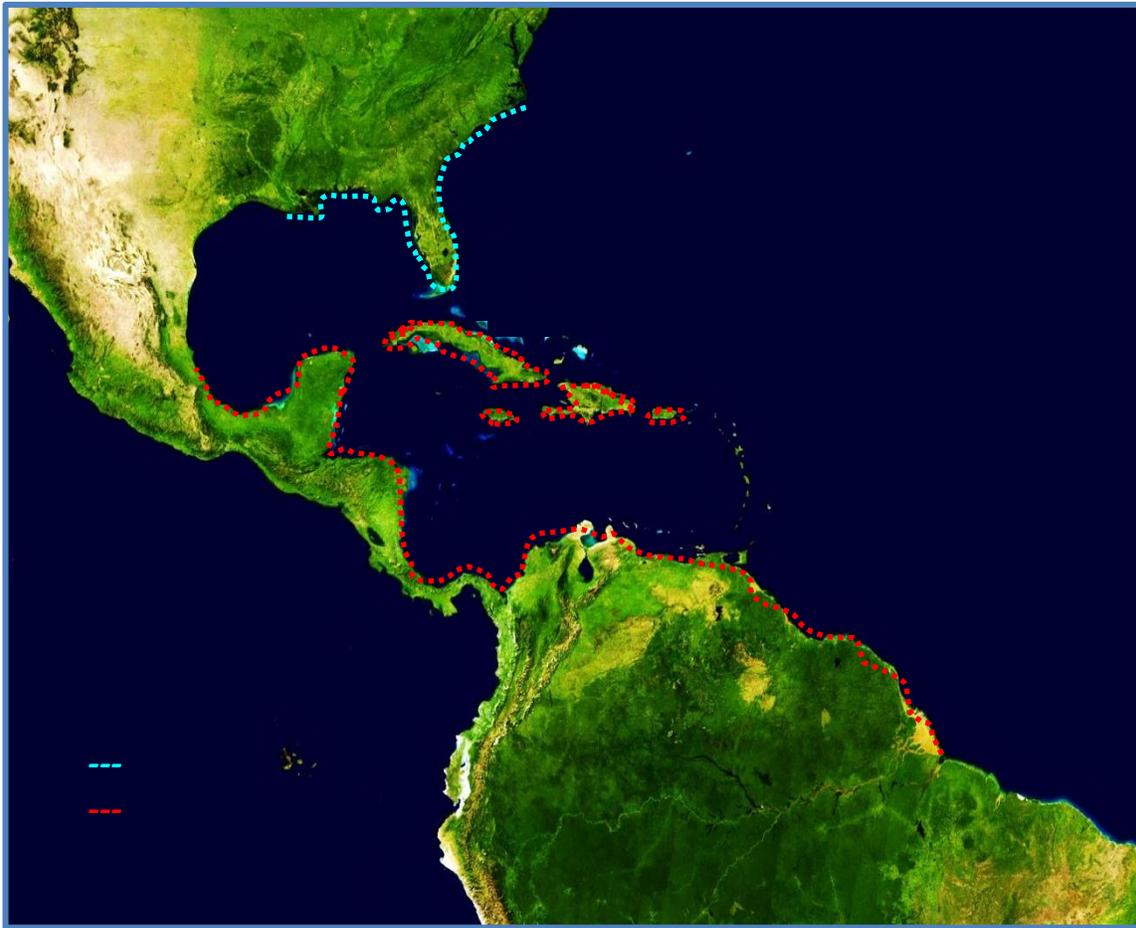


Figura 11. Distribución de las subespecies: *T. manatus latirostris* y *T. manatus manatus* que conforman a la especie *T. manatus* (Tomado de Quintana y Reynolds, 2010).

Muchos autores se centran en el estudio de *T. manatus manatus* en México, la cual se distribuye desde Nautla, Veracruz, hasta el Sur de Quintana Roo y el Norte del estado de Chiapas (Figura 12) (Morales y Olivera, 1997; Méndez, 2008).



Figura 12. Distribución de *T. manatus manatus* en México (Tomado de Méndez, 2008).

3.1.9.2 Distribución de *T. inunguis*

El “manatí amazónico” es endémico a la cuenca Amazónica en Brasil, que habita desde sus cabeceras en Colombia, Perú y Ecuador (Figura 13) (Soto, 2007; Hidalgo, 2010). La población de *T. inunguis*, era una de las más abundantes en gran parte de la cuenca Amazónica (Randall *et al.*, 1996).

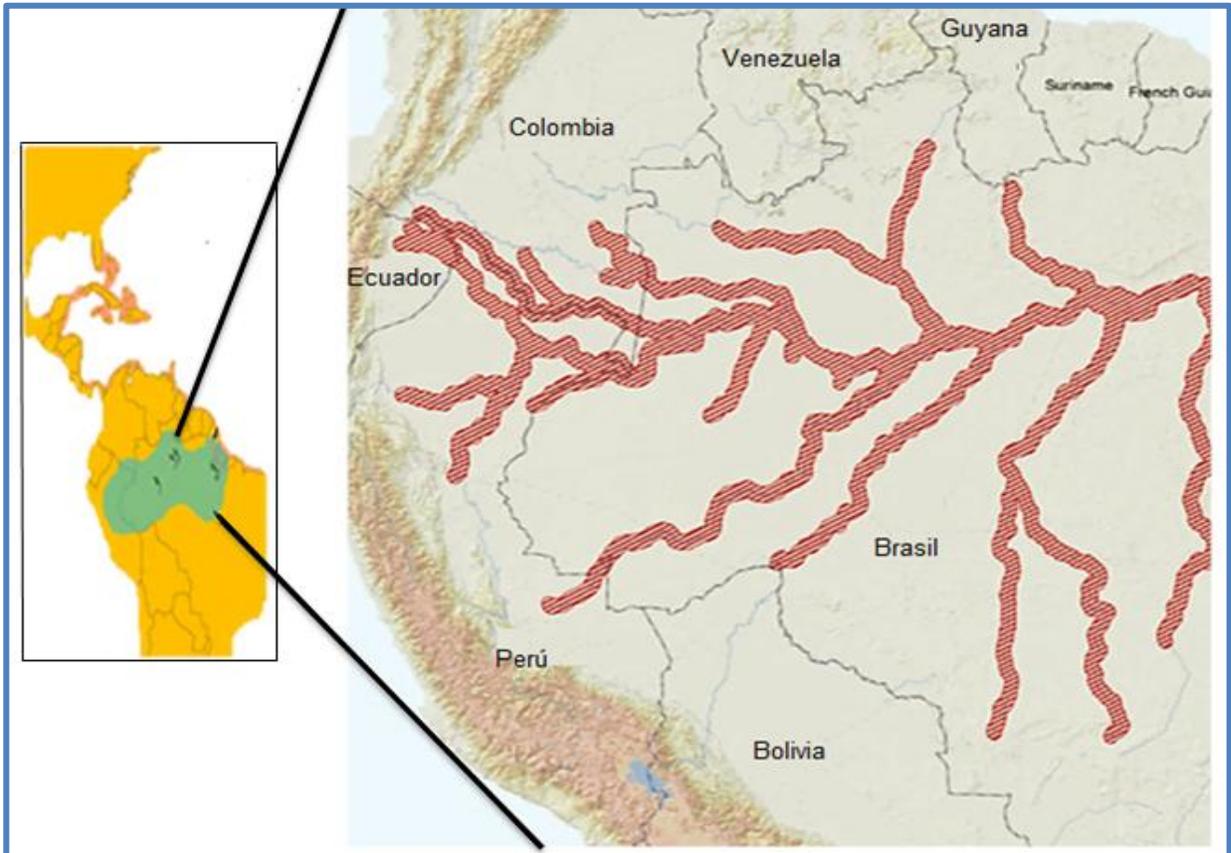


Figura 13. Ubicación geográfica de *T. inunguis* (Tomado y modificado de Hidalgo, 2010).

3.1.9.3 Distribución de *T. senegalensis*.

Se distribuye a lo largo de la costa Atlántica de África, desde Senegal hasta de Angola Central y los países del interior de Níger y Malí (Figura 14) (Mayaka *et al.*, 2013).



Figura 14. Distribución geográfica de *T. senegalensis* (Tomado y modificado de Molleson, 2013).

3. 2 Situación actual de la Población.

El estado de los manatíes a nivel mundial varía según su distribución geográfica; se encuentran vulnerables, en peligro de extinción o extintos a nivel local (Díaz *et al.*, 2010; Quintana y Reynolds, 2010). Siendo los mismos factores de amenazas para todas las especies en sus diferentes hábitats, entre las que destacan las actividades humanas, desastres naturales y factores biológicos.

El orden Sirenia, se clasifica como vulnerable en la lista roja de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). Además, desde el 2013, las tres especies de manatíes han permanecido en las lista de la Convención sobre el

Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) (Mayaka *et al.*, 2013).

3.2.1 Situación actual de la población *T. manatus*.

Se ha reportado por Hernández (2010), sobre la abundancia en México de *T. manatus* y como esta ha ido disminuyendo a través de los años. Por lo que el manatí del Caribe, es identificado por los gobiernos y los expertos, como una de las especies protegidas prioritarias de la región del Gran Caribe.

A nivel mundial, los manatíes son especies protegidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), donde se han clasificado como vulnerables. Para el año 1995 se creó el primer plan de gestión regional para *T. manatus* y se integró al Programa Ambiental del Caribe (PAC) y al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (Quintana y Reynolds, 2010).

Quintana y Reynolds, (2010), reportaron un estudio sobre la abundancia de las poblaciones de *T. manatus*, en los diferentes países de la región del Gran Caribe, a través de entrevistas y anécdotas con habitantes, donde documentaron una disminución considerable para la población de *T. manatus* en los últimos 30 a 50 años. Teniendo como resultado una población mínima de 10 ejemplares y con una población mayor que no supera a los 1,000 ejemplares.

3.2.2 Situación actual de la población de *T. inunguis*.

El manatí amazónico en la mayor parte de la cuenca Amazónica donde habita se ha declarado en peligro de extinción, debido a una explotación no controlada de este recurso. Por lo que, es una especie clasificada como vulnerable por la UICN desde 1982. Además se encuentra protegida en el Perú (en la Zona Reservada Gueppí y en la Reserva Nacional Pacaya Samiria) bajo el Reglamento de

Ordenamiento Pesquero de la Amazona Peruana (R.M. N°147-2001-PE) aprobado el 30 de Abril del 2001 (Soto, 2007).

3.2.3 Situación actual de la población *T. senegalensis*.

El Manatí africano (*T. senegalensis*), al igual que las demás especies, se encuentra en peligro de extinción (Mayaka *et al.*, 2013). Se tienen pocos estudios sobre su estructura poblacional, período de reproducción, condiciones óptimas para su desarrollo, entre otros (Hidalgo, 2010). La falta de conocimiento sobre estas especies las hace más vulnerables a desaparecer, como ha sucedido con otras especies.

3.3 Factores que provocan la disminución de la población de los Manatíes.

3.3.1 Actividades humanas.

El hábitat de los manatíes es alterada o destruida por las actividades antropogénicas, entre estas encontramos a la pesca, destrucción del hábitat, atropellamiento con lanchas, contaminación, entre otras (Quintana y Reynolds, 2010).

3.3.1.1 La Pesca.

Los hombres han cazado a los manatíes para autoconsumo y la venta de su carne desde años atrás. Generalmente capturados por trampas que se colocan en canales angostos que impiden su propia liberación (Soto, 2007; Hernández, 2010).

Actualmente a pesar de los programas de protección legal que se han establecido para estas especies, los lugareños y cazadores siguen capturando y matando a estos organismos. La principal atracción de su captura en diversos países es su

carne, posteriormente los huesos, que son empleados para confeccionar esculturas y alhajas artesanales (México y Belice), alcanzando precios superiores a los \$100 dólares por libra en mercados locales de Centroamérica (Quintana y Reynolds, 2010).

Soto (2007), reporta que en el río Samiria (dentro de la Reserva Nacional Pacaya Samiria) son cazados aproximadamente 10 manatíes por año, para los fines que se han mencionado anteriormente. En el caso de los individuos de *T. senegalensis*, generalmente son cazados por lugareños para subsistir en épocas de sequía (Mayaka *et al.*, 2013; Ogogo *et al.*, 2013).

3.3.1.2 La pesca incidental.

Las artes de pesca, contribuyen como amenaza sobre la subsistencia de los manatíes capturados accidentalmente (Mendoza y Villalobos, 2010). En Nicaragua y Colombia se han informado casos de manatíes que quedan atrapados en equipos de pesca o redes, en tanto que en Florida, frecuentemente los manatíes se enredan en redes de camarones o trampas para cangrejos ocasionándoles daños severos y en ocasiones la muerte, ya que no les da tiempo de salir a la superficie a respirar (Quintana y Reynolds, 2010).

La captura incidental no ha sido evaluada en su totalidad, sin embargo, aparentemente tiene niveles significativos en la reducción de la población de manatíes. Los pescadores colocan en las zonas de distribución sus “redes de escama” en los ríos, canales, lagunas, etc. y las dejan por varias horas o días, provocando que los manatíes, en especial los pequeños, se enreden y no sobrevivan. Estos errores se cometen y podrán continuar si no existe una señalización adecuada en donde se indique la presencia de manatíes en la zona (SERMANAT, 2001).

Algunos autores como Ogogo *et al.*, (2013), han reportado la capturada de manatíes por grupos o sectas que sacrifican a estos organismos, generando una significativa disminución en la población.

3.3.1.3 Atropello de manatíes.

Se han reportado muertes de manatíes por atropello de lanchas o severas heridas causadas por las propelas de los motores de lanchas (Figura 15) (SERMANAT, 2001; Quintana y Reynolds, 2010; Villalobos y Mendoza, 2010). Las embarcaciones a gran velocidad ocasionan la muerte de un 7% de manatíes por año en Florida, lo que representó el 24% de la tasa de mortalidad total de manatíes entre 1976 y 2000 (Hernández, 2010; Quintana y Reynolds, 2010).



Figura 15. Manatí con cicatrices causadas por embarcaciones (Tomado de Quintana y Reynolds, 2010).

3.3.1.4 Alteración o destrucción del hábitat.

Los manglares y los humedales son alterados por contaminación a través de los residuos costeros que afectan la calidad y la cantidad de alimento que ingieren los manatíes, lo que influye negativamente en su nutrición, crecimiento y reproducción (Hernández, 2010). La destrucción de la hierba marina provocada por la erosión y

fragmentación del suelo marino provocan la pérdida del hábitat (Quintana y Reynolds, 2010), causando una disminución en la población y la permanencia de los manatíes.

Se han realizado pocos estudios acerca del efecto de los contaminantes en los manatíes, aunque se ha confirmado que estos están expuestos a niveles relativamente altos de contaminación, por su atracción a los vertidos industriales y urbanos (policlorobifenilos) (Quintana y Reynolds, 2010). Dependiendo de los niveles de contaminación puede causar diversas enfermedades, estrés o incluso la muerte de estas especies.

3.3.1.5 Contaminación por actividad náutica (ruidos).

Otra causa de contaminación es la intensa actividad náutica. Teniendo pruebas en Florida de que los ruidos producidos por las embarcaciones afectan la elección del hábitat y sobre todo la conducta de los manatíes. Por lo que, al parecer los manatíes empiezan a buscar alimentos y migrar intencionalmente de noche para evitar encuentros con embarcaciones (Quintana y Reynolds, 2010).

3.3.2 Aspectos Biológicos

Los manatíes tienen pocos depredadores naturales, sin embargo el tiburón, el cocodrilo y el hombre son unos de ellos (SERMANAT, 2001). Sin embargo, existen también otros factores naturales como la exposición ocasional a mareas rojas y aguas de baja temperatura, lo que afecta o disminuye a la población de estas especies (Quintana y Reynolds, 2010).

3.3.2.1 Baja reproducción

Los manatíes inician su madurez sexual a los 5 años, en algunos casos específicos a los 3 años y este lapso de tiempo bastante largo influye de forma negativa en la recuperación rápida de su población, además, su baja tasa de natalidad (una cría por parto), con un cuidado parental de aproximadamente 2 años (tiene que esperar 2 años para volver a tener una cría), no favorece el incremento de los individuos (Ogogo *et al.*, 2013).

3.3.2.2 Enfermedades de *T. manatus*

Se han encontrado una cantidad significativa de manatíes muertos en México, por lo que en un trabajo conjunto con investigadores y autoridades gubernamentales, se han realizado las necropsias de estos organismos que permitieron determinar la causa de muerte. Teniendo como resultado los factores de mortalidad divididos en diferentes categorías de acuerdo a su edad (SERMANAT, 2001; Vanoye, 2002):

- 1.- Padecimientos en crías. Enterocolitis asociados con *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella*, *Clostridium difficile* y *Citrobacter freundii*.
- 2.- Perinatales. Malformaciones congénitas de las aletas así como hernia umbilical.
- 3.- Enfermedades en jóvenes. Causadas por la separación prematura de la cría con la madre, por lo cual se enferman de dermatitis bacterial y es común en esta etapa tener heridas, las cuales son inmediatamente proliferadas por bacterias anaerobias (especies de *Fusobacterium* y *Bacterioides*) y por hongos (especies de *Mucor*).
- 4.- Enfermedades en adultos. Dermatitis, pleuritis y complicaciones intestinales.

5.- Enfermedades reproductivas. incluyen distocia (parto difícil o anormal) y muerte fetal, el cual libera toxinas bacterianas que llegan a comprometer la vida de la madre.

De acuerdo a SERMANAT (2001), las enfermedades se clasifican según el causante:

1.- Enfermedades parasitarias. Infestaciones por *Heterocheilus tunicatus* (nematodo), especies de cestodos y cuatro especies de trematodos, *Cochleotrema cachleotrema*, *Chirochis fabaceus*, *Nudacotyle undicola* y *Moligerum blain*, además de infecciones por *Toxoplasma gondii*.

2.- Enfermedades vírales: las investigaciones respecto a patógenos vírales son relativamente nuevas, sin embargo ya existe evidencia de infecciones por *morbilivirus*.

IV. CONCLUSIONES

Los manatíes son mamíferos acuáticos que, pertenecen al género *Trichechus* dentro del orden Sirenia, representada por 3 especies: El “manatí amazónico” *T. inunguis*, el “manatí de Florida” *T. manatus* y el “manatí africano” *T. senegalensis*. Son organismos de gran tamaño de 400 Kg a 900 Kg, con una piel rígida de color gris a marrón y no tiene pelos, sus fosas nasales se presentan en el extremo a la altura de la punta del hocico contando con válvulas musculares que se cierran impidiendo la entrada de agua al sistema respiratorio cuando se sumerge, sus labios prominentes móviles y con bigotes sobre la zona del labio superior, cuenta con una cola o aleta caudal y dos aletas delanteras en forma de paleta. Son animales longevos que pueden llegar a vivir aproximadamente de 60 años con una baja tasa reproductiva.

Son de afinidad del Atlántico; *T. manatus* vive desde el Sur de Estados Unidos, hasta Brasil, *T. inunguis* en la cuenca amazónica y *T. senegalensis* habita en la costa Atlántica de África. Habitan en aguas tropicales y subtropicales, con temperaturas mayores de los 20°C, su baja tasa metabólica no les permite estar en aguas frías.

Son los únicos mamíferos acuáticos totalmente herbívoros, llegan a consumir un 10% de vegetación de acuerdo a su peso.

La talla de madurez es de 3 años a 5 años dependiendo la especie y durante el cortejo el macho se comporta agresivo con la hembra, su fecundación es interna y están activos sexualmente todo el año. En los meses de Marzo y Agosto se presenta más actividad reproductiva. Presentan cuidado parental.

Los manatíes son un recurso de mucha importancia económica, Por su carne, grasa etc.; ecológico, como regulador de vegetación y un buen fertilizador que provoca una buena producción de plancton, favoreciendo procesos fotosintéticos y generando alimento para los peces; así como importancia cultural.

Las actividades humanas son las principales causas de amenaza para el género *Trichechus*, por lo que ya se han establecido programas y leyes que protegen a estos organismos a nivel nacional e internacional. Sin embargo existen factores biológicos que podrían afectar las poblaciones de estos individuos, como el tiempo en que tardan en madurar sexualmente, el número de crías por gestación, así como el cuidado parental que dura dos años. También las enfermedades son un factor biológico que contribuye a la disminución de la población de los manatíes.

A pesar de que esta especie en la actualidad, se encuentre protegida aún siguen siendo afectadas por las diversas actividades humanas como: La pesca, contaminación y alteración de su hábitat, por lo que se encuentra en peligro de extinción.

V. PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES

Las actividades humanas ponen en peligro la existencia de los manatíes, por lo que se necesitan leyes efectivas que protejan, fomenten su conservación y al restablecimiento de sus poblaciones en áreas protegidas de cada nación en el que se encuentra distribuidas, por lo que se hacen las siguientes recomendaciones:

- ✓ Realizar investigaciones sobre su hábitat, aspectos ecológicos y biológicos de los manatíes, que podrían favorecer y mejorar el programa de protección de especies en peligro de extinción. Dándole énfasis a *T. senegalensis*, ya que existe muy poca información sobre los aspectos biológicos y ecológicos de esta especie.
- ✓ Fomentar procesos educativos con los lugareños, sobre la importancia de estos mamíferos desde punto económico, ecológico y social, así como cuidar su hábitat, señalizando los cursos de agua para que las embarcaciones circulen a menor velocidad en áreas sensibles para los manatíes, acompañado de vigilancia y seguimiento.
- ✓ Maximizar el número de proyectos para las tres especies, de rescate de animales muertos e identificar causas de muerte. Para encontrar las posibles soluciones ante los altos números de índice de muerte de manatíes.
- ✓ Revisar y actualizar de manera pública y consensuada los contenidos del Plan de Conservación del Manatí que existe actualmente.

VI. REFERENCIA DOCUMENTALES

- Alameda**, M. I. L. 2012. Refugio de Vida Silvestre. Programa de Integración Comunitaria y Educación Ecológica. (rvsboqueron.wordpress.com).
- Axis**, A. J., B. Morales, D. Torruco y M. E. Vega. 1998. Variables Asociadas con el Uso de Hábitat del Manatí del Caribe (*Trichechus manatus*), en Quintana Roo, México (Mammalia). *Rev. Biol. Trop.* 46 (3): 791-803.
- Buceta**, M. J., F. Martonez, A. Pérez, S. Arrieta, J. A. Rodríguez, A. Ruiz, J. Pantoja, M. Moraleda y V. Escobar. 2012. Estrategias Marinas: Evaluación Inicial, Buen Estado Ambiental y Objetivos Ambientales. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid. 448 p.
- Colares**, G. & E. Colares. 2002. Food Plants Eaten by Amazonian Manatees (*Trichechus inunguis*, Mammalia: Sirenia). *Brazilian Archives of Biology and Technology.* 45 (1): 67-72.
- Díaz**, F. R., J. A. Rodríguez y S. Anmari. 2010. El Manatí. Carta Cuba. Boletín de la Sociedad Cubana de Zoología. 2 (2): 21.
- Flores**, C. L. 2010. Aspectos biológicos de los Sirénidos *Trichechus manatus* Linnaeus, 1758 en México. *BIOCYT.* 2 (9): 122-134.
- García**, G. M., M. Montolio y J. Serrano. 2007. Manatí. Conozcamos el Mar. N° 8. 28 p.
- Groushka**, O. A. 2011. El Papel de Acuarios y Parques Acuáticos en la Conservación del Manatí (*Trichechus Manatus*) en México. Tesis de Maestría. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz, México. 98 p.
- Hernández**, B. Y. 2010. Repertorio Vocal del Manatí Antillano (*Trichechus manatus manatus*) en el Sistema Lagunar de Alvarado. Tesis de Maestría. Universidad Veracruzana, Tuxpan de Rodríguez Cano, Veracruz, México. 71 p.
- Hidalgo**, T. J. 2010. Evaluación Preliminar del “manatí” Amazónico *Trichechus inunguis* (Natterer, 1883) en el Río Lagartococha-Zona Reservada Güeppí, Loreto Perú. Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado SERNANP. Informe Técnico. Perú. 24 p.

- Husar**, L. S. 1977. *Trichechus inunguis*. The American Society of Mammalogists. N° 72. 1-4 p.
- Jiménez**, I. 2005. Estado de Conservación, Ecología y Conocimiento Popular del Manatí (*Trichechus manatus*) en Costa Rica. *Vida silvestre Neotropical*. 8 (2): 18-30.
- López**, M., G. Olivera y R. Zenteno. 2012. Intervalo Respiratorio y Desplazamientos de Manatíes Antillanos *Trichechus Manatus Manatus* (Sirenia). Comparación entre las Temporadas Seca y Lluviosa en una Laguna Aislada. *Mastología Neotropical*. 19 (1): 117-126.
- Mayaka**, B. T., A. Hendriatha C. & A. Gordon. 2013. Conservation Status of Manatee (*Trichechus senegalensis* Link 1795) in Lower Sanaga Basin, Cameroon: An Ethnobiological Assessment. *Research Article*. 6 (4):521-538.
- Méndez**, H. D. 2008. Comparación de la alimentación manual con la alimentación natural en cinco crías hembras de Manatí del Caribe (*Trichechus manatus manatus*) mantenidas en cautiverio en el Acuario de Veracruz. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México. 49 p.
- Molleson**, L. 2013. African Manatee *Trichechus senegalensis*. Species Survival Network. CITES COP16, Bangkok, Thailand. 3 p.
- Morales-Vela**, B. y Medrano G. L. 1999. Variación genética del Manatí (*Trichechus manatus*), en el Sureste de México y monitoreo con radiotransmisores en Quintana Roo. El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. H164. México D. F.
- Morales-Vela**, B. y L. D. Olivera. 1997. Distribución del Manatí (*Trichechus manatus*) en la Costa Norte y Centro-Norte del Estado Quintana Roo, México. *Zool*. 68 (1): 153-164.
- Niño-Torres**, C. A., R. Urban y O. Vidal. 2011. Mamíferos Marinos del Golfo de California: Guía Ilustrada. Publicación especial No. 2, Alianza WWF México-Telcel. 192 p.
- Ogogo**, A., E. Eniang, A. Nchor & O. Nkamenyin. 2013. Ecology and Conservation Status of the West African Manatee (*Trichechus Senegalensis*) in Eniong Creek, South Nigeria. *Impact Journals*. (1): 19-24.
- Patrick**, S. J. 2005. What are sirenians, and why should we be concerned with their survival?. Sirenian International. USA. (www.sirenian.org).

- PNUMA.** 1995. Plan de Manejo Regional para el Manatí Antillano, *Trichechus manatus*. Informe técnico del PAC N° 35. Programa Ambiental del Caribe de Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Kingston, Jamaica. 99 p.
- Quintana, E. y J. Reynolds.** 2010. Plan de Manejo Regional para el Manatí de las Indias Occidentales (*Trichechus manatus*) Programa Ambiental del Caribe del PNUMA, III. Informe Técnico del PAC 48. Kingston, Jamaica. 124 p.
- Randall, R., S. Leatherwood, T. Jefferson, B. Curry & T. Henningsen.** 1996. Amazonian Manatees, *Trichechus inunguis*, in Perú: Distribution, Exploitation, and Conservation Status. *Interciencia*. 21(6): 246-254.
- Reynolds, J. E., S. A. Rommel & M. E. Pitchford.** 2004. The likelihood of sperm competition in manatees—explaining an apparent paradox. *Marine Mammal Science*. 20: 464-476.
- Rivas, R. B., P. Ferrer y G. Colonnello.** 2012. Distribución, Uso de Hábitat y Status Poblacional del Manatí (*Trichechus manatus*) en el Tramo Central del Bajo Orinoco, Venezuela. Memoria de la Fundación La Salle de la Ciencias Naturales. 155-172 p.
- Rodas, T., B. Romero & A. Estrada.** 2008. Distribution and Conservation of the West Indian Manatee (*Trichechus manatus manatus*) in the Catazajá Wetlands of Northeast Chiapas, México. *Research Article*. 1(4):321-333.
- Rodríguez, d. S. F.** 2011. Viabilidad de la Población y el Hábitat del Manatí (*Trichechus manatus manatus*) en el Caribe. Informe final. Zoológico y Jardín Botánico Simón Bolívar San José, Costa Rica. 193 p.
- Ruíz, V. I., C. Cajas, Z. Chicas y M. Cajas.** 2008. Registro de los Valores Culturales de las Comunidades Indígenas y no Indígenas Asentaas en la Costa Atlántica, Izabal, para la Conservación del Manatí (*Trichechus manatus manatus*). Proyecto Fodecyt N° 115-06. Guatemala. 78 p.
- SERMANAT-CONANP.** 2010. Programa de acción para la conservación de la especie: Manatí (*Trichechus manatus manatus*). D.F., México. 50 p.
- SERMANAT.** 2001. Proyecto de Conservación, Recuperación y Manejo del Manatí *Trichechus manatus* en México. 1ª ed. D.F., México. 54 p.
- Soto, A.** 2007. Caza del Manatí Amazónico en la Reserva Nacional Pacaya Samiria. Centro de Datos para la Conservación. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 27 p.

- Suárez**, A. G. 2010. Caracterización del Hábitat del Manatí (*Trichechus manatus manatus*) en el Sistema Lagunar del Alvarado, Veracruz. Tesis de Maestría. Universidad Veracruzana. Tuxpan de Rodríguez Cano, Veracruz, México. 79 p.
- Torres**, G., M. Esquivel y G. Ceballos. 1995. Diversidad y Conservación de los Mamíferos Marinos de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*. 1: 22-43.
- Trujillo**, F., A. Gärtner, D. Caicedo y M. Díaz. 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, Colombia. 312 p.
- Vanoye**, L. F. 2002. Constantes Hemáticas para Crías de Manatí (*Trichechus manatus manatus*) de Hasta Dos Años de Edad e Cautiverio. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana. H. Veracruz, Veracruz, México. 107 p.
- Villalobos**, Z. y M. Vega. 2010. La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Gobierno del Estado de Campeche, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.
- VivaLebio**. 2013. Un Hombre es Arrestado en Florida por Acosar a una Cría de Manatí. (www.VivaLebio.com).