

182
24



MANATI DE LAS ANTILLAS, DEL CARIBE O
TLACAMICHIN (Trichechus manatus)

TRABAJO FINAL ESCRITO DEL 4o. SEMINARIO DE
TITULACION EN EL AREA DE MEDICINA Y MANEJO
DE FAUNA SILVESTRE, PRESENTADO ANTE LA DIVISION
DE ESTUDIOS PROFESIONALES
DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
POR
ANA MONTIEL VELAZQUEZ



ASESOR : MVZ. DAVID BERRON HERNANDEZ
COASESORES BIOL. ALBERTO DELGADO ESTRELLA
MVZ. CARLOS OLIVERA AVILA

MEXICO, D. F.

MAYO DE 1993

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO	PAGINA
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
ORIGEN	5
DESCRIPCION DE LA ESPECIE	6
CLASIFICACION TAXONOMICA	9
CARACTERISTICAS ANATOMO-FISIOLOGICAS	9
PRESENCIA Y DISTRIBUCION	26
CARACTERISTICAS AMBIENTALES DE LAS COSTAS DEL CARIBE MEXICANO	30
CONSIDERACIONES SOBRE SUS MOVIMIENTOS Y ABUNDANCIA	33
INTERACCIONES CON OTRAS ESPECIES QUE BENEFICIAN AL HOMBRE	34
ETOLOGIA	37
CONDICIONES DE ALOJAMIENTO EN CAUTIVERIO	41
NUTRICION Y HABITOS ALIMENTICIOS	43
REPRODUCCION	49
CLINICA	53
PRINCIPALES CAUSAS DE EXTINCION/SUBPRODUCTOS	57
EL MANATI EN QUINTANA ROO	58
LEYES DE PROTECCION	62
DISCUSION	64
PLAN DE RECUPERACION	65
CONCLUSION	68
RECOMENDACIONES	70
LITERATURA CITADA	72

RESUMEN

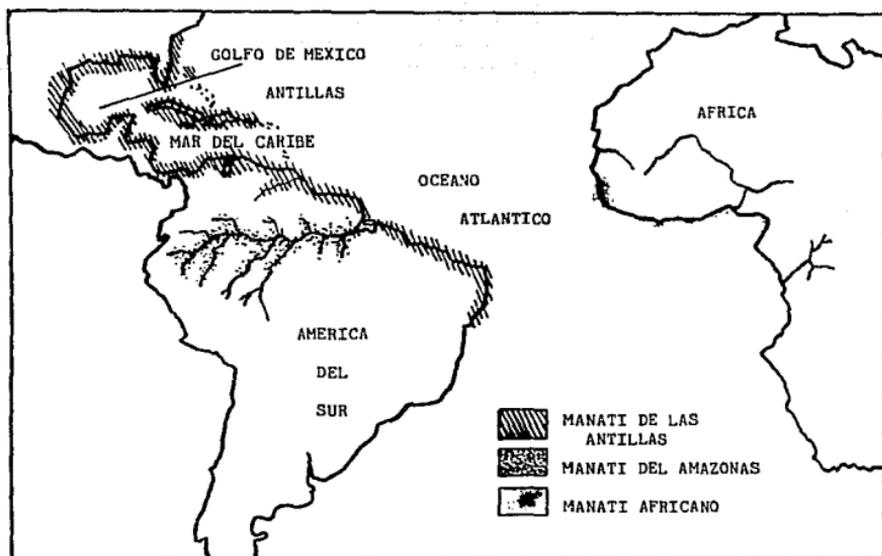
MONTIEL VELAZQUEZ ANA. El Manatí de las Antillas, del Caribe o Tlacamichín (Trichechus manatus): IV Seminario de Titulación en Medicina y Manejo de Fauna Silvestre (bajo la supervisión del MVZ. David Berrón Hernández, Biol. Alberto Delgado Estrella y MVZ. Carlos Olivera Avila).

El presente trabajo es una recopilación bibliográfica, realizada con el fin de contribuir a la comprensión de los aspectos más relevantes de la vida del manatí, tales como son distribución, características anatómo-fisiológicas, biología, reproducción, vida en cautiverio, nutrición, clínica, leyes de protección, plan de recuperación, entre otras; si se desea profundizar más sobre cualquiera de estos aspectos, se deberá remitir a la literatura citada en una forma más específica.

INTRODUCCION

Los manatíes son mamíferos adaptados para vivir en el agua, se les puede encontrar tanto en el mar, como en ríos, cenotes, lagunas y bahías. (24, 34)

Son parte del orden Sirenia, llamado así como una referencia a la relación entre estos grupos animales y las míticas sirenas. Este orden está constituido por una sola familia, la cual tiene tres géneros. El primero, representado por la especie Hydrodamalis gigas (stellari) o vaca marina de Steller (en honor al naturalista George W. Steller), se extinguió sólo 27 años después de su descubrimiento en 1741, como resultado de la intensa cacería a la que fue sometida en las aguas del estrecho de Bering. El siguiente género, con una sola especie es el dugongo (Dugong dugong), se localiza en el Océano Indo-Pacífico y Australasia. El último género de la familia está constituido por tres especies: el manatí de las Antillas (Trichechus manatus), el manatí del Amazonas (Trichechus inunguis) y el manatí africano (Trichechus senegalensis). El manatí de las Antillas comprende 2 subespecies: Trichechus manatus manatus (manatí Antillano) y el Trichechus manatus latirostris (manatí de Florida). La especie del Amazonas es la más pequeña de todas (2.8 m de longitud total). (10, 22, 24, 25, 30, 32)



MAPA QUE MUESTRA LA DISTRIBUCION DE LOS MANATIES (30).

México es uno de los países dentro del área de distribución de la especie Trichechus manatus con mayor cantidad de hábitats potenciales. En México el manatí habita en zonas costeras y estuarinas asociadas a los ríos o afluentes de agua subterránea, así como en los mismos ríos, lagunas y cenotes conectados al mar. No se sabe cuántos animales quedan en nuestro país, pero se puede decir que son pocos, ya que actualmente sólo se les ve en áreas muy específicas. Antes se observaba comúnmente a estos animales en los Estados de Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, y en aguas interiores de Chiapas conectadas con el Golfo de México. En la actualidad se les llega a ver en algunos ríos de Tabasco y en zonas costeras de Campeche, Yucatán y Quintana Roo. (24)

Sin embargo, investigaciones actuales indican una distribución restringida y un tamaño poblacional aparentemente reducido, por lo que se considera al manatí una especie amenazada. (8)

Las fuertes alteraciones de su hábitat están relacionadas con diversas actividades humanas, como la actividad pesquera, el desarrollo industrial y turístico en la zona costera y los desarrollos urbanos. El desarrollo ha hecho que se incremente la contaminación por desechos orgánicos e industriales y por ruido. A todo lo anterior se suma el tránsito de lanchas deportivas y de pesca en las

áreas donde hay manatíes (24). La declinación de las poblaciones de manatíes se debe básicamente a la sobrecaza y deterioro del hábitat. (8)

El estatus actual del manatí, es el resultado de las actividades humanas (9). Actualmente esta especie se encuentra incluida en la lista de las especies mexicanas en peligro de extinción (25), así mismo el manatí se considera una especie vulnerable (12), dentro del CITES se localiza en el apéndice I (12) y en el Diario Oficial de la Federación (17 de mayo de 1991) se encuentra en el estatus de protección especial.

ORIGEN

Los miembros del orden Sirenia, llamados sirénidos, tienen la particularidad de ser los únicos mamíferos acuáticos herbívoros adaptados para vivir toda su vida dentro del agua (32). Por esta razón, comparten similitudes en la forma de su cuerpo y en ciertas adaptaciones específicas al hábitat con otros grupos de mamíferos marinos como son los cetáceos (misticetos y odontocetos), los fécidos, los otáridos, los mustélidos y los odobénidos, aunque no tienen una relación ancestral con ellos. Su evolución no se conoce completamente, pero se sabe que los sirénidos se originaron en el Viejo Mundo (Eurasia o

Africa), a partir de mamíferos herbívoros terrestres. Los registros fósiles más antiguos son del Eoceno, hace 45 a 50 millones de años. Sus parientes evolutivos terrestres más cercanos son los elefantes, con los cuales comparten un antecesor común. Su relación con los elefantes se basa, entre otras cosas, en sus características dentarias. (1, 9, 22, 24, 30, 32)

EL MANATI DE LAS ANTILLAS

También se le conoce como manatí del Caribe, manatí de las Antillas y Tlacamichín.

Su nombre científico proviene del vocablo latino, Trichechus, que se refiere a los pequeños pelos o cerdas esparcidas sobre su cuerpo, y el vocablo manatus se refiere a la característica común de los mamíferos de amamantar a sus crías. (24)

Los antiguos mexicanos de habla nahuatl, lo denominaron "Tlacamichín" que significa pez-hombre (tlacatl-michitl). Los maya-yucatecos lo denominan "chil-bek" que significa pescado grande de la mar. (10)

El manatí se puede describir como un animal de cuerpo robusto y perfil fusiforme, que en estado adulto llega a medir unos 3 metros y a pesar entre 500 y 600 kilogramos (22, 32). También se reporta, que tienen una longitud de 2.75 a 4.5 m y un peso de 680 Kg (20, 34). Su cuerpo termina



ASPECTO GENERAL DEL MANATI DEL CARIBE. (5)

en una cola grande y fuerte, aplanada en sentido dorso ventral y de forma ovalada, la cual es el principal medio de locomoción que le permite moverse en el agua con gran facilidad (30). La cabeza no está separada del cuerpo por un cuello, por lo que los movimientos de esta son limitados. Los manatíes producen un sonido corto y agudo con la laringe que puede ser escuchado por el ser humano, y son capaces de percibir, a su vez, sonidos de frecuencias muy bajas. (21)

En estado natural, los manatíes pueden vivir hasta 50 ó 60 años. (24)

CLASIFICACION TAXONOMICA

Orden: Sirenia

Suborden: Trichechiformes

Familia: TrichechidaeGénero: Trichechus Linnaeus 1758Especie: T. manatusSubespecie: T. m. manatus (Linnaeus 1758)Subespecie: T. m. latirostris (Harlan 1824)Especie: T. senegalensis (Link 1795)Especie: T. inunguis (Natterer 1883). (31)

CARACTERISTICAS ANATOMO-FISIOLOGICAS

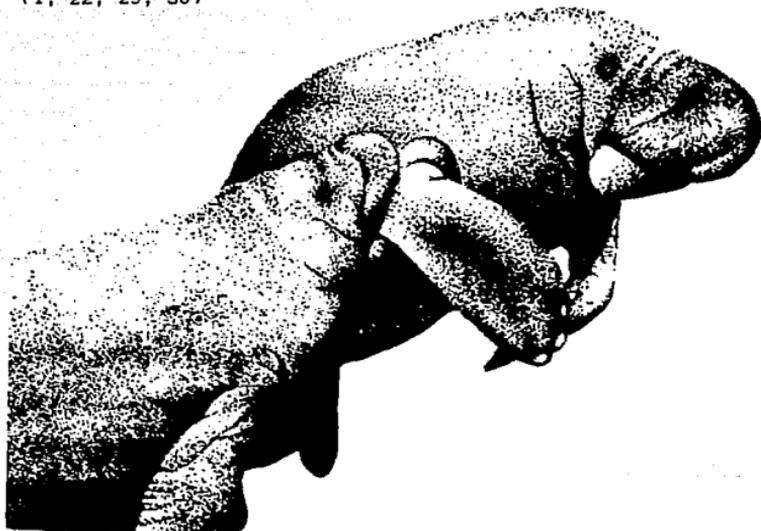
SISTEMA TEGUMENTARIO

El pelo es corto y fino, está esparcido sobre todo su cuerpo, excepto por las cerdas que están alrededor de la boca. Tienen una epidermis gruesa y abundante grasa. El grosor de la capa de grasa subcutánea varía de 1.5 a 4 cm., pero se menciona una variación de 1.5 a 10 cm, en especímenes de 120 y 180 cm de longitud (20). La piel del cuello está marcada por unos cuantos pliegues al igual que en otras regiones en la parte ventral del abdomen. (20, 21, 22, 26, 30, 32, 34)

La piel es de textura rugosa y de color gris, aunque generalmente se les ve de color café por las algas que se

adhieren a su cuerpo. Al nacer las crías presentan un color gris oscuro, pero la piel se va aclarando con el paso del tiempo hasta adquirir el tono característico de los adultos.

(1, 22, 25, 30)



LA HEMBRA DE MANATI TIENE UNA SOLA GLANDULA MAMARIA QUE SE INICIA EN UN PEZON UBICADO EN CADA UNA DE LAS AXILAS. EL AMAMANTAMIENTO SE LLEVA A CABO EN UNA POSICION HORIZONTAL, BAJO EL AGUA Y SIN ABRAZARLO. LA HEMBRA EXTIENDE SU ALETA LATERALMENTE Y HACIA ADELANTE.

(1, 10, 21, 22, 24, 30, 31)

SISTEMA EXOCRINO (GLANDULA MAMARIA)

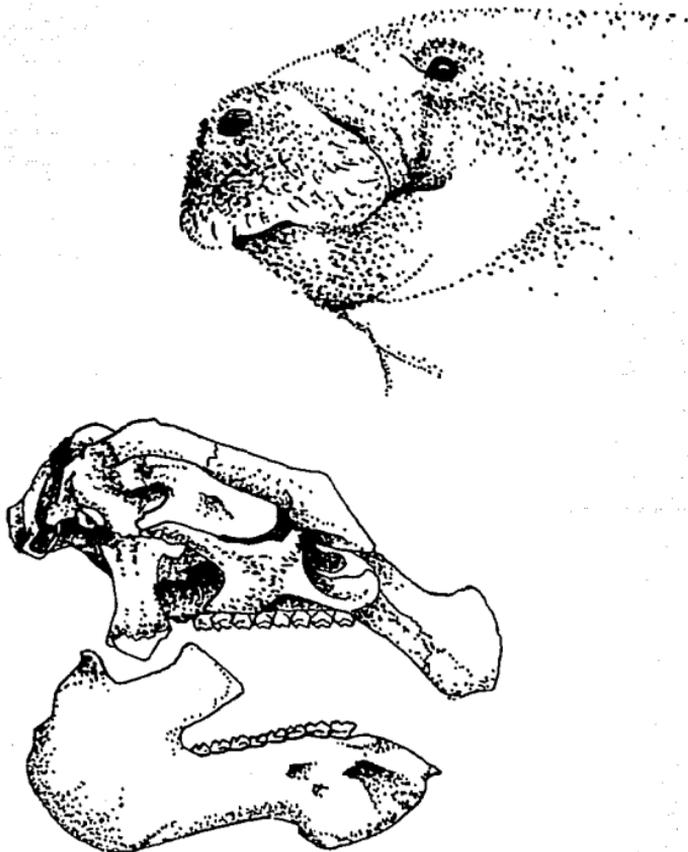
Poseen glándulas mamarias en la región torácica. Tienen una sola glándula mamaria que se inicia en un pezón ubicado en cada uno de las axilas, este hecho probablemente ha contribuido al origen de los mitos acerca de la existencia de sirenas (21). Existe una leyenda de que la hembra amamanta a su cría en posición vertical abrazándolo con su aleta y su cabeza fuera del agua. Esta leyenda originó el nombre de manatí dado por los colonos españoles en las Indias del Oeste : manati o manatoui (mano. tener). El amamantamiento en realidad se lleva a cabo en una posición horizontal, bajo el agua y sin abrazarlo. La hembra extiende su aleta lateralmente y hacia adelante, por esta razón la cría se pega a la axila de su madre para lactar con su hocico afuera del agua. No existe preferencia al lactar por un pezón en especial. (1, 10, 21, 22, 24, 30, 31)

ESQUELETO

Su esqueleto está constituido por huesos que se caracterizan por ser muy densos, paquiostóxicos, y esta condición se da especialmente en el vértice del cráneo, siendo la parte más densa del hueso. (21, 22, 30)

Existe una marcada ausencia de osteoclastos en los huesos de los manatíes y de este modo hay una supresión en la reabsorción del hueso. No hay formación de médula ósea en las costillas y huesos largos. Existe un retardo considerable en la osificación endocondrial, de tal modo que

EL CRANEO DEL MANATI SE CARACTERIZA POR TENER UNA CAVIDAD NASAL MUY ALARGADA,
ASI MISMO LOS HUESOS DEL MANATI SE CARACTERIZAN POR SER MUY DENSOS,
PAQUIOSTOSICOS, ESTA CONDICION SE DA ESPECIALMENTE EN EL VERTICE DEL CRANEO,
SIENDO LA PARTE MAS DENSA DEL HUESO. (21, 22, 30, 32)



se da un retardo en la maduración ósea por lo que los huesos permanecen relativamente cortos. (21, 22)

El hueso temporal está notablemente perdido en especímenes preparados. La peculiar y característica forma del cráneo se debe principalmente al grueso arco cigomático, a la posición muy rostral de las órbitas, a la larga depresión nasal y a la inclinación ventral del premaxilar (32, 21, 22). La extensión de los huesos nasales caudalmente no tienen una conexión obvia con la posición de las aberturas nasales, las cuales están en el extremo rostral del hocico. Dicha extensión sirve como importante área de inserción de los músculos para los complicados movimientos de los labios. (21)

Los cuerpos de las vértebras cervicales están comprimidas cráneo-caudalmente y ocasionalmente están anquilosadas. Tienen 6 vértebras cervicales, 17-18 vértebras torácicas, no más de 3 vértebras sacras y aproximadamente 20 vértebras caudales. La disposición y disminución de la porción caudal de las vértebras torácicas le dan a esa parte de la columna vertebral una movilidad considerable. El ligamento nuczal entre la columna vertebral está muy bien desarrollado y es muy elástico. Carecen de clavículas. Las costillas (17-18) son gruesas y pesadas, con una estructura densa. Se ha sugerido que las costillas tienen una acción de apoyo, manteniendo al animal en el agua. El hueso continúa su calcificación hasta edad adulta. (19, 21, 22, 26, 30, 32, 34)

Los miembros torácicos son largos, tienen forma de paleta y los usan para maniobras de gran efectividad en el impulso con un patrón pentodáctilo de huesos, estas extremidades son móviles y además de ser usados para el equilibrio pueden mover las plantas hacia la boca cuando se están alimentando. (20, 26, 30)

Las uñas son rudimentarias y están presentes en las puntas de los dedos segundo, tercero y cuarto. (21, 22, 32, 30)

Carecen de miembros posteriores

El nado es lento y solamente es realizado con la cola y la parte caudal del cuerpo, aunque a veces nadan usando sólo sus miembros torácicos, golpeando alternadamente hacia la derecha e izquierda, según sea el caso; el giro lo realizan sobre un eje longitudinal. El ilión y el isquión están presentes pero son muy reducidos. El hueso pélvico es un vestigio, que ha dado origen al hueso peneal en el macho (22). No existe un verdadero sacro. El hueso de la cadera está representado únicamente por un hueso irregularmente triangular con extremos cartilagosos. (21, 32)

Carecen de cartilagos costales, sin embargo presentan un músculo panicular carnoso que juega un papel importante en el nado junto con el recto abdominal. (21)

SISTEMA RESPIRATORIO

La nariz es corta y se ve como un morro. Las dos aberturas nasales son semicirculares y tienen un diámetro de 1.5 cm, están situadas sobre o detrás de la punta de la parte dorsal del morro, dichas aberturas son valvulares lo que permite que se cierren cuando el animal se sumerge. (21, 22, 24, 30, 32, 34)

Como todo mamífero, el manatí necesita respirar fuera del agua, por lo que cada 2 ó 3 minutos va a la superficie para llenar de aire sus pulmones. En situaciones especiales puede mantenerse sumergido, sin salir a respirar, hasta por 20 minutos. (24)

Existe un diafragma delgado que separa los pulmones de la cavidad abdominal. (30)

Presentan de 8 a 12 anillos traqueales. Los pulmones son simétricos, carecen de lobulaciones, y tiene pocos surcos sobre sus bordes; los sacos aéreos son muy grandes, su pared es dura, tienen doble capa de capilares en la pared alveolar y corresponden a los ductos alveolares y sacos de los mamíferos terrestres. Los sacos aéreos están constituidos con grandes cantidades de tejido fibroelástico y músculo liso, que pueden funcionar comprimiendo el aire en los pulmones conforme se hunden, sin la necesidad de impulsarse hacia abajo o exhalar aire (30). Los pulmones están envueltos por una pleura altamente vascularizada (21, 22, 30)

Los estudios sobre su metabolismo han mostrado que su consumo de oxígeno en descanso es muy bajo con relación a todos los mamíferos acuáticos. Su metabolismo es tres veces menor que otros mamíferos placentarios (11), y es una novena parte más baja que en el humano en condiciones de reposo. (21, 22)

SISTEMA DIGESTIVO

El labio superior es alargado y móvil, y es muy eficiente para sujetar y cortar la vegetación. El labio superior está bien desarrollado y pobremente adherido al hueso. Sobre las caras mediales del rostro de la pendiente, en la parte carnosa del labio superior hay dos pequeñas áreas de cerdas duras, como pequeños cepillos de dientes, las cuales conducen el alimento a la boca; hay pocas cerdas en la superficie externa de los labios. Dentro de la parte anterior de la boca y descansando sobre las áreas del sinfisis del premaxilar y abajo de la mandíbula está la parte endurecida, es decir la placa dental callosa, semejante a la placa dental superior de un bovino o de un ovino (32). Están cubiertas con papilas cónicas rugosas y papilas blandas filiformes. La lengua está adosada hacia el piso de la boca y no se puede protruir. Las glándulas salivales son sorprendentemente grandes, particularmente las parótidas, las glándulas sublinguales son pequeñas. (21, 22, 30)

La mandíbula es muy pesada, las dos ramas están firmemente fusionadas y la parte anterior de la porción rostral sinfisial es plana y áspera acoplándose así con la placa callosa. (21)

Su fórmula dentaria es la siguiente :

$$2 (I0/0, C0/0, P0/0, M6/6) = 24. (34)$$

Existen dos vestigios de los dientes incisivos que consisten de cuero cabelludo unido por un epitelio, el cual

funciona como incisivo; dichos vestigios están presentes en cada mandíbula y brotan al nacimiento a través de la placa callosa y se pierden antes de la madurez. Los dientes molariformes son 11/11, son selonodontos; rara vez hay más de 6/6 al mismo tiempo, debido a que solamente seis son usados durante su vida; los dientes tienen crestas transversas y son empleados en movimientos hacia abajo y hacia adelante. Los dientes molariformes anteriores son mudados al ser desgastados. El desplazamiento está en función de estímulos mecánicos generados por el consumo de alimentos sólidos y son reemplazados horizontalmente. Se ha estimado que existen de 20 a 30 dientes por mandíbula a lo largo de su vida. (10, 13, 14, 19, 21, 22, 30, 32, 34)

Sus dientes son esmaltados y carecen de cemento. Los prismas del esmalte son claramente rectos y paralelos entre sí. (21, 22, 30, 32)

La epiglotis es rudimentaria, semejante a la de los cetáceos; no existen aparentemente cuerdas vocales, estas han sido sustituidas por gruesos cojinetes de ligamentos y tejido fibroelástico. (21, 30)

El cardias se caracteriza por ser un esfínter muy fuerte y se localiza en la parte final del esófago, el cual contiene numerosas glándulas mucosas en sus paredes. (21, 30)

El estómago principal tiene paredes musculares gruesas con 2 apéndices (sacos gástricos) que se localizan en la parte final del piloro. Tienen numerosas glándulas

digestivas a lo largo del estómago. La segunda cámara del estómago no tiene una pared tan gruesa como la primera y comunica directamente dentro del intestino delgado que es muy muscular. El intestino delgado tiene dos capas de células escamosas bajas. El intestino grueso rodea en forma periférica al intestino delgado dentro del abdomen. No tiene bandas cólicas. Existen muchas glándulas mucosas en su revestimiento, el cual también tiene una capa superficial estratificada de células epiteliales escamosas en lugar de las células columnares que se encuentran en otros mamíferos. Esta sorprendente modificación del revestimiento intestinal se relaciona posiblemente a la necesidad de restringir la absorción de agua. También puede estar relacionada la estructura del riñón, como se verá más adelante. El intestino grueso tiene el doble del diámetro del intestino delgado y tiene aproximadamente la misma longitud. El intestino delgado de un macho de 2.4 m de longitud mide 7.6 m mientras que el intestino grueso mide aproximadamente 5.5 m de longitud. Se dice que tienen protección glandular de las masas vegetales rugosas que consumen comúnmente, protección similar que se presenta en un herbívoro no rumiante (équidos). También se menciona que en un animal de 2.96 m de longitud que fue examinado, la longitud del intestino correspondió a 18.8 m con un diámetro de 57 mm. Los ductos biliares y pancreáticos se abren separadamente hacia el duodeno. (21, 22, 30)

Poseen una vesícula biliar grande. (21)

El bazo es pequeño en relación al tamaño del animal.
(22)

El hígado es trilobulado y ocupa una gran parte de la cavidad abdominal. (22, 30)

SISTEMA CIRCULATORIO

En el sistema vascular existe un tejido reticular que está en forma de recubrimiento vascular y es parecido a una malla. Una arteria principal y su vena comunicante se dividen más o menos en pequeñas arterias paralelas y en venas de paredes delgadas, cada una se entrelaza libremente o con un patrón regular. En la red caudal del manatí la arteria principal se divide proximalmente, una división rompe dentro del recubrimiento vascular, mientras los otros continúan distalmente inalterables, dentro del recubrimiento. (21, 30)

El corazón es grande, globular y presenta una hendidura ventricular grande. En un manatí de 557 Kg el peso del corazón corresponde a 1.24 Kg (22). Tienen dos venas cavas superiores. Las dos venas pulmonares se unen a la entrada del atrio izquierdo por una sola abertura. La vena cava abdominal es doble y un pequeño seno hepático está presente. No existe un esfínter de la vena cava no diferenciado, pero se ha encontrado una delgada banda de músculo diafragmático que pasa alrededor de la vena cava de la disposición ventral del diafragma en la forma que recuerda un vestigio de una asa muscular encontrada en los Zalophus y Phocoena. Esta

banda no parece ser completamente efectiva en la oclusión del retorno venoso al corazón; esta particularidad provoca la sospecha de porqué los manatíes no son capaces de bucear durante periodos prolongados. Esto parece estar necesariamente asociado con una bradicardia durante el buceo. El lecho venoso del manatí, como cualquier mamífero marino, se caracteriza por un incremento de la capacidad debido al desarrollo de la expansión (colectores) en regiones separadas de la red venosa y el desarrollo del plexo venoso (15). La frecuencia cardiaca es de 50-60 latidos por minuto, sin embargo durante un buceo de 8 minutos disminuye a 30 latidos por minuto. El bióxido de carbono sanguíneo aumenta sin un incremento correspondiente de ácido láctico, esto sugiere que los músculos permanecen aislados de la circulación durante el buceo. (21, 22, 30)

El manatí tiene una capacidad limitada de termogénesis, y su mecanismo primario para llevar a cabo la termorregulación se basa en los cambios en la circulación periférica. El papel que posiblemente desempeña la grasa subcutánea en reducir la pérdida de la temperatura periférica se encuentra en discusión. (17)

SISTEMA UROGENITAL

La estructura del riñón carece de la forma multilobulada presente en los pínipedos y cetáceos, siendo incapaz de filtrar grandes cantidades de agua. (21, 30)

Los testículos son intrabdominales y tienen vesículas seminales grandes. La próstata no es glandular pero está constituida de tejido muscular eréctil. (21, 22, 30, 34)

Los ovarios son masas grandes de aspecto de racimos de uva sin una cubierta capsular gruesa. Los oviductos son cortos y están fusionados distalmente. (22)

El útero es bicornual y se hace angosto distalmente alrededor del cérvix. (22, 30)

La placenta hemocorialantoidea (22, 30) de un feto de 44 cm es zonal y estrictamente delimitada, sin embargo es posible que sea difusa en estado temprano. No se ha observado saco vitelino. El alantoides es grande, llenando el saco coriónico excepto por una pequeña área donde el amnios se fusiona con el corión. (21)

SISTEMA ENDOCRINO

Es relevante mencionar que la tiroides histológicamente parece estar inactiva o en estado de reserva. Los sirénidos son los únicos mamíferos marinos que se alimentan de vegetación acuática, algunas de las cuales contienen importantes cantidades de yodo. Los huesos pesados de los sirénidos podrían haber sido resultado secundario a un hipotiroidismo inherente que se desarrolla en una etapa temprana a una adaptación imperfecta a la vida marina. (21, 22, 30, 32)

La tiroides es bilobulada, no tiene istmo (22).

La corteza del timo es prominente (22).

Las glándulas adrenales son alargadas. (30)

SISTEMA NERVIOSO Y ORGANOS DE LOS SENTIDOS

El peso del cerebro en los adultos es de 300 a 380 g. Los hemisferios están divididos por una profunda y amplia fisura longitudinal. La disposición anterior del lóbulo frontal es casi vertical y el nervio olfatorio está bien desarrollado; el nervio olfatorio y el bulbo, se encuentran a la mitad de esta parte baja. (21, 22, 30)

El lóbulo occipital es cóncavo ventralmente. El cuerpo calloso es grueso y corto. El tálamo es largo. El trigémino es el más largo de los nervios craneales. (22)

Mediante un estudio en el cual se emplearon métodos morfométricos computarizados se comprobó que el cerebro de los manatíes tiene un tamaño muy pequeño. El volumen que comprende la mayor región cerebral corresponde al telencéfalo (71% del volumen cerebral total) siendo el 90% de éste correspondiente a la corteza cerebral. (29)

Los ojos son pequeños, y están ubicados en los costados de la cabeza. Como una adaptación al medio acuático, sus ojos están cubiertos por una delgada membrana nictitante o tercer párpado, la cual es una capa transparente que les ayuda a mejorar la visión, y que bajo el agua es relativamente buena, pues son capaces de distinguir objetos a una distancia de hasta 10 metros. La membrana nictitante se encuentra en la cara medial del ojo. Un cartilago está relacionado a este. El tercer párpado está bien desarrollado. No tienen glándula lagrimal, ni ducto nasolagrimal. El ojo es muy pequeño comparado con el tamaño de la cavidad orbitaria,

esta tiene un depósito de grasa reticular notable alrededor y abajo de la gruesa envoltura de los nervios infraorbitarios que inervan al labio superior y sus anexos. La esclerótica es densa y gruesa en la parte posterior del ojo. La pupila se observa como un óvalo transverso, pero en realidad es redonda. Su ojo presenta "tapetum lucidum" que refleja el color rosa en la obscuridad. (18, 20, 22, 26, 30)

Los orificios del oído son apenas perceptibles y se encuentran situados detrás de los ojos. El hueso del tímpano es como un aro incompleto y engrosado, el meato acústico externo es pequeño tiene aproximadamente 4 mm de diámetro, y carece de pabellón externo. (21, 22, 32)

No usan la ecolocación o sonar para orientarse o identificar objetos, como lo hacen otros mamíferos marinos, pero pueden distinguirlos en aguas turbias. (24, 30)

Sus sonidos consisten de dos ó más frecuencias y son emitidos en condiciones de temor, juego, protesta, conflicto interno, excitación sexual del macho y por irritación. (30)

Las cerdas duras que cubren la nariz parecen tener una función táctilo-sensitiva. (30)

La lengua tiene glándulas mucosas y papilas que quizás sirven como órganos del tacto. (30)

PRESENCIA Y DISTRIBUCION DEL MANATI O TLACAMICHIN EN MEXICO

En los estudios sobre el manatí en México, se le ha encontrado en aguas dulces en mayor proporción que en saladas y se ha sugerido que la falta de agua dulce limita su distribución en los cayos de Florida. Sin embargo, continuamente se les ha visto en las costas del Caribe Mexicano, en donde no hay considerables aportes de aguas dulces, a excepción del río Hondo y su tributario el río Azul. En estos lugares han sido registradas poblaciones permanentes de manatíes por los residentes del Área. (18, 22, 25)

La distribución y presencia de los manatíes en México, según los resultados de una investigación realizada en 1978 por Villa y Colmenero, afirman que los manatíes se encuentran principalmente en ríos y lagunas durante casi todo el año y no en las costas del Atlántico ni del Caribe; y que se restringen a los Estados del sureste, principalmente Tabasco, Chiapas y Campeche, teniéndose algunos registros en Yucatán y Quintana Roo. (33)

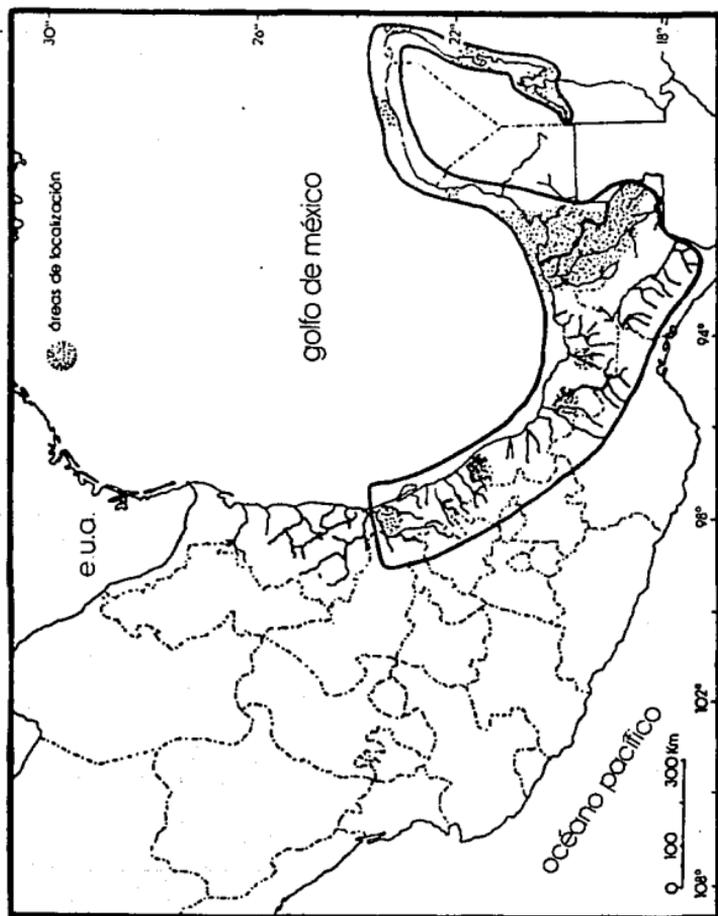
En el caso de Tabasco, se localiza una población importante en los ríos Grijalva y Usumacinta y sus tributarios como el río San Pedro y San Pablo y el río González, además de una serie de lagunas adyacentes a estos afluentes. Sin embargo la carencia de estudios más recientes, no permite asegurar que ésta siga siendo el Área de distribución. Sólo se han visto manatíes en la laguna de

Catazajá y en lagunas interiores que se encuentran dentro de rancherías en las inmediaciones del Municipio de Emiliano Zapata, Tabasco. (8)

A diferencia de Tabasco, la población de manatíes en Chiapas es muy reducida; la población importante que se localizaba en el río Chacamax, perteneciente a este Estado, en las cercanías con Palenque ya no existe, tampoco la población que se observaba en los grandes ríos del norte del Estado. (8)

En Campeche sigue habiendo informes de su presencia en los sistemas fluviolagunares y los ríos que desembocan a la laguna de Términos, como es el río Palizada donde se menciona que son comunes y es una importante área de distribución, pero han desaparecido en el río Champotón y Celestún. La escasa vigilancia y lo poco accesible de la zona donde aún habitan, ha propiciado que la cacería de estos animales continúe y se siga comercializando con ellos. (8)

En la costa norte de la Península de Yucatán se considera escasa la población, siendo animales migrantes los pocos individuos que se han observado en las costas del Estado de Yucatán, como fue el caso del manatí cría que se encontró cerca de Puerto Progreso, Yucatán a finales de 1989. Desde 1986 no se han reportado manatíes para Dzilam Bravo ni para el área de San Felipe y el Cuyo, sitios donde a mediados de este siglo podían observarse grupos importantes. (8)



DISTRIBUCION ACTUAL DEL MANATI EN MEXICO. (10)

En Quintana Roo en la década de los 80'S se lograban observar con cierta facilidad en la costa norte del Estado, principalmente en las caletas asociadas con cenotes. Sin embargo, el acelerado crecimiento poblacional y el auge turístico de la región han causado su desaparición casi total en esta porción del Estado, de manera que actualmente se encuentran principalmente individuos aislados o pequeños grupos en las grandes bahías localizadas en la parte central de Quintana Roo. Al realizar censos aéreos en todo el litoral de Quintana Roo, se localizaron individuos aislados en las bahías de Ascención y Espiritu Santo. Estimando una población de alrededor de 100 individuos para el sistema río Hondo-Bahía de Chetumal, en el sur del Estado dan informes también de una población importante para esta porción sur de Quintana Roo. Sin embargo, por la accesibilidad de esta zona y la falta de vigilancia y de protección del área, la población de manatíes allí establecida se sigue mermando, siendo significativo el número de manatíes que se reportan muertos en la desembocadura del río Hondo y en la bahía de Chetumal. (8)

En 1987 se realizó un estudio por Aguayo sobre la distribución del manatí en Quintana Roo. Las conclusiones obtenidas fueron las siguientes : Se informa sobre la presencia del manatí en las cuatro estaciones del año en el Estado de Quintana Roo; La distribución del manatí en la costa oriental del Estado presenta un gradiente que aumenta de norte a sur, con la concentración más importante en la

Bahía de Chetumal, Laguna Guerrero y Río Hondo (zona sur); En esta zona sur, la temperatura y la turbidez del agua cambian significativamente durante las estaciones del año, presentando sus valores promedios más altos en el verano. (15)

CARACTERISTICAS AMBIENTALES DE LAS COSTAS DEL CARIBE MEXICANO

Los manatíes se concentran en las áreas que presentan condiciones aptas para su vida. (30)

A lo largo de las costas del Caribe Mexicano existen 3 tipos de ecosistemas propicios para la vida del manatí:

a) Ambientes salobres, representados por las caletas, bahías y cenotes con influencia de agua dulce, debido a la presencia de ojos de agua o manantiales que surgen del fondo marino; con aguas someras, tranquilas y con una cubierta vegetal más diversa de pastos y algas. Estos ambientes al estar rodeados por manglar y protegidos del embate de las olas, vientos y corrientes marinas superficiales, les sirven de refugio, como áreas de alimentación y de crianza. (10)

b) Los marinos costeros que corresponden a las áreas abiertas y protegidas por la barrera arrecifal o comunidades coralinas que se forman a lo largo del litoral, pero que sufren el efecto del oleaje y de las mareas, cubiertos en el fondo por pastos marinos y algas. Estos ambientes son poco

propicios para el establecimiento de los manatíes y los usan preferentemente como áreas de paso. (10)

c) El ambiente dulceacuicola, se caracteriza por tener aguas de 8 a 10 m de profundidad, claras, con vegetación en el fondo y en sus márgenes y rodeado por sabana inundable y selva mediana. Se considera un hábitat importante para los manatíes, porque es el único ambiente donde estos animales encuentran una fuente inagotable de agua dulce, además de alimento y refugio. (10)

CLIMA

El área donde se distribuye el manatí presenta principalmente, un clima del tipo A o caliente húmedo y los más difundidos son los de la categoría Aw (con larga temporada seca) que corresponde a la mayor parte de la Península de Yucatán, a la porción Sur de la Planicie Costera Nororiental y una importante área del centro de Veracruz.

La categoría Am (con corta temporada seca) en las regiones del centro y sur de Veracruz y las partes del norte de Chiapas y Tabasco, y la categoría Af (sin temporada seca) se presenta en algunas porciones de Tabasco, Veracruz y Chiapas; en donde también se han observado poblaciones de manatí. (9)

El otro tipo de clima encontrado dentro del área es el B o seco, en la categoría Bs (seco estepario) que cubre una

porción del norte de la Península de Yucatán, de la región de Sisal al puerto de Telchac. (9)

En general se presenta para toda el área temperaturas medias anuales mayores de los 22 C y la del mes más frío mayor de los 18 C y una oscilación termal entre 5 y 7 C. La precipitación pluvial es mayor de los 1,000 mm anuales en las regiones con climas del tipo A y lluvias en verano o todo el año, pero poco abundantes para el área con el clima Bs. (9)

HUMEDAD RELATIVA

En cuanto a la humedad relativa, en casi toda el área los registros medios mensuales más elevados se presentan en septiembre y los mínimos generalmente en mayo o en abril, siendo estos en algunas regiones menores de 40%. (9)

VIENTOS

La mayor parte del área se halla bajo la influencia de los vientos alisios que, cargados de humedad, penetran desde el este y el norte. De la misma manera, la mayor parte del área no se halla sometida a un régimen de vientos regulares intensos. Así, un segmento importante de la Costa del Golfo de México sufre vientos fuertes y fríos del norte, en relación con las masas de aire polar que ocurren sobre todo en los primeros meses del año. (9)

CONSIDERACIONES SOBRE SUS MOVIMIENTOS Y ABUNDANCIA DE LOS MANATIES

Los manaties son de hábitos nómadas. Siendo éste otro factor que contribuye a la modificación estacional de su distribución local. (33)

Existen sugerencias de migración estacional, pero no necesariamente por cada individuo. No existen rutas específicas de migración. (21, 30)

Se observó que la migración está relacionada a las épocas de lluvia y sequía, cantidad de alimento disponible, cambios en la temperatura del aire y del agua, fuentes de agua dulce y precipitación pluvial. Su distribución se restringe a las regiones que presentan una precipitación pluvial de 1500 mm. (6, 7, 33)

De manera que encontramos una mayor incidencia de manaties en los hábitats dulceacuícolas, durante los meses de julio a octubre, disminuyendo gradualmente a medida que las lluvias son menos frecuentes y el caudal de los ríos también desciende, lo que sugiere que después de aquellos meses, los animales se mueven de los sistemas lagunares adyacentes a los principales ríos para dispersarse en las corrientes fluviales y llegar hasta la desembocadura en el mar o zonas vecinas, como serían las lagunas costeras. (9)

Los habitantes de los poblados ribereños de los ríos Usumacinta y Palizada, afirman que sólo se observan manaties en tiempo de "crecientes" del río (de septiembre a

noviembre), debido a que en esta época encuentran mayor cantidad de alimento, pasto de agua y lirio acuático fundamentalmente. Esto indica que su distribución local, en efecto, puede correlacionarse con la distribución de las plantas acuáticas que le sirven de alimento. (33)

INTERACCION DE LOS MANATIES CON OTRAS ESPECIES QUE BENEFICIAN AL HOMBRE

Los manaties interactúan con otras especies, básicamente como un resultado de sus efectos sobre la composición de especies, estructura y biomasa de las comunidades de plantas acuáticas. Los manaties tienen un efecto directo sobre los pastos y macrofitas acuáticas que ellos consumen y un efecto indirecto sobre otros organismos, ya sea por competir por estas plantas como alimento o por remoción de los pastos acuáticos que proveen refugios y sustrato. (9)

Recuérdese que las partes de las plantas que mueren normalmente, proporcionan la base de nutrientes y de energía para los consumidores de detritus del ecosistema. Estos últimos, a su vez, forman el siguiente eslabón de la pirámide energética que llega a los peces y crustáceos de importancia comercial. (9)

Los grupos de manaties y tortugas no se observan juntas, quizás porque las tortugas marinas utilizan una

variación de hábitats más amplia que los manatíes. Por ejemplo, las tortugas se localizan en las costas rocosas, a lo largo de secciones expuestas de las costas, sobre plataformas de arrecifes coralinos y alrededor de las costas e islas lejanas a la costa, mientras que los manatíes principalmente se localizan en las áreas protegidas cercanas a la costa. (9)

Otras faunas acompañantes de los manatíes son los tiburones, que se consideran los únicos depredadores de estos animales en este ambiente, que tendrían un papel equivalente a los lagartos y los cocodrilos de las zonas pantanosas y ríos principales del sureste. (9)

Un mamífero común de estos ambientes dulceacuícolas, sobre todo de Veracruz y Tabasco, es la nutria de agua (Lutra longicaudis) que aunque no compite por el alimento con el manatí, ni le causa ningún daño, es una fauna asociada de importancia por ocupar el mismo hábitat. (9)

Se mencionan a los tiburones y cocodrilos como depredadores en potencia en el caso del manatí africano.

El principal depredador de todas las especies de manatí es el hombre. (22, 30)

Desde un punto de vista ecológico, los manatíes ocupan una importante posición dentro de los ecosistemas costeros tropicales de aguas bajas, principalmente en el reciclado de nutrientes. Aunque llegan a comer de 30 a 40 kilogramos de plantas diariamente, parte de ese alimento es devuelto al

sistema en forma de desechos orgánicos, cuyos nutrientes de origen vegetal son fácilmente incorporados al medio para ser utilizados por otros organismos, proporcionando así estabilidad al ecosistema (8, 24). Además, esta especie se considera como un agente contra las malezas acuáticas y como reguladores biológicos de plagas acuáticas asociadas a la plantas en ciertas aguas del trópico, como sucede con los mosquitos. (7, 8, 25)

ETOLOGIA

Los manatíes son animales inofensivos que gustan de estar solos, en pares o en pequeños grupos de 3 ó 6 individuos (1, 22, 34), pero forman grandes agregaciones durante las corrientes frías de las aguas tropicales (21); sus interacciones sociales son temporales y más bien breves. No son animales territoriales pero sí tienen cierta preferencia por algunas áreas para descansar, comer o reproducirse. (24, 30)

Carecen de una organización social permanente, con excepción de la relación que se establece entre la madre y su cría durante el período de dependencia del pequeño. Forman agrupaciones temporales durante las actividades de apareamiento, en los sitios donde se concentra el alimento y durante el invierno en las aguas cálidas.

Cada manatí puede tener un rango independiente, sin embargo mucho de esto establece jerarquía sobre otros. (21)

Existen 3 grupos de clasificación del grupo en relación al comportamiento :

- crias - cualquier joven asociado con una hembra,
- juveniles - son independientes pero son sexualmente inmaduros,
- adultos - toman parte de la reproducción. (22)

Se reporta que los pescadores del litoral de Quintana Roo, informaron sobre manatíes varados al sur de Playa del

Carmen, uno de ellos por causas desconocidas y que no pudo ser movido del lugar por el peso y, el segundo, que llegó vivo a la costa en 1980, y varó al sur de Playa del Carmen víctima de ataque de tiburón muriendo a consecuencia de dicho, de este animal no se encontraron restos, tal vez debido al ciclón Allen de 1980. (18)

El comportamiento de "encuevarse" fue observado, por Gallo en 1982, tanto en el cenote de Yakul, como en el cenote "Manatí" que se halla en las lagunas de Tancah (18), en el primero por un individuo y en el segundo por una "familia", compuesta por dos manatíes grandes y uno mediano de aproximadamente 1.80 m de longitud, los que al descubrir la presencia humana antes de entrar al agua, se dirigieron al venero y se encuevaron. Esto va de acuerdo a la buena vista que poseen a distancia y en la penumbra, pues se les ha observado alimentándose de noche y el hecho de encuevarse y de llegar desde el mar hasta el cenote por oscuros canales submarinos, nos indican cualidades de buena visión en condiciones de baja intensidad lumínica (18). Este comportamiento "arisco", denota una total desconfianza o miedo hacia el humano; posiblemente lo realice con otras especies como los tiburones, pero con el humano puede explicarse por el escaso contacto que han tenido con ellos, a diferencia de los manatíes de Crystal River, Florida, que permiten ser tocados y acariciados por los investigadores. (18)

Toda su vida permanecen en el agua, ocasionalmente permanecen fuera del agua durante periodos cortos. (34)

Un grupo de manatíes es muy calmado durante la madrugada y muestran un poco más de sus hocicos fuera del agua. Tan pronto el sol calienta el agua los manatíes exponen más sus cuerpos y permanecen más tiempo en la superficie.

Los manatíes descansan por periodos de 2 a 12 horas diariamente, comúnmente en sesiones de 2 a 4 horas, y durante las corrientes frías descansan durante la mayor parte del día. (22)

Su comportamiento nocturno es similar al realizado durante el día. (30)

La respiración es a través de las narinas, al parecer los manatíes son incapaces de respirar por la boca. Únicamente la punta de la nariz es expuesta durante periodos de descanso. (22)

Su temperatura corporal es de 35 C, su frecuencia cardíaca es de 50 latidos/minuto y su frecuencia respiratoria es de aproximadamente 1 respiración cada 3-5 minutos. En momento de peligro el manatí puede permanecer sumergido por más de 25 minutos. (11, 30)

Ellos salen y se hunden fácilmente y, si la agregación es densa, seguido golpean sobre otro que está encima.

Los machos son más activos socialmente, es decir, inician las interacciones. (22)

En los adultos predomina su "frecuente movimiento calmado" y ocasionalmente se intensifica como un violento y enorme movimiento, probablemente como una expresión para liberar sus emociones. Los adultos yacen cerca y suben para respirar juntos, algunas veces ponen en contacto sus hocicos, primero abajo del agua, después sobre el agua como si se besaran el cual es probablemente un gesto de saludo o identificación. El lapso de tiempo que permanecen abajo del agua ha sido calculado en 7-16 minutos (32). En los jóvenes en desarrollo, el largo tiempo de buceo seguido excede los 8 minutos y la mayoría de los zambullidos son de menos de 5 minutos. Esto es, sin embargo tiempo suficiente para que un animal se hunda, sumerja y se mueva más profundo dentro del agua por 30 ó más metros antes de subir a la superficie para volver a respirar. Los manatíes normalmente bucean con los pulmones llenos de aire, y no se ha observado que exhalen bajo el agua conforme van buceando. Los manatíes pueden usar sus aletas pectorales para remar por sí solos lentamente hacia la derecha o izquierda, y que cuando nadan contra la corriente pueden usarlas en golpes anteroposteriores alternados. (1, 22)

No pueden vivir en aguas con temperaturas menores de 20 C y prefieren vivir en aguas poco profundas y cercanas a las orillas. Por eso es más fácil observarlos en las bahías que en el mar abierto. También tienen preferencia por las aguas de baja salinidad, como son las de los ríos, estuarios y

algunos cenotes conectados al mar, o a las de bahías, como sería el caso de la bahía de Chetumal, el río Hondo y varios cenotes en el Estado de Quintana Roo. (24, 25, 30)

Algunos animales en cautiverio han sido vistos caminando en agua poco profunda sobre las puntas de sus aletas hacia adentro, pero casi todos parecen estar convencidos de que los manatíes adultos son bastante incapaces de moverse cuando están completamente encallados. Cuando están totalmente fuera del agua son incapaces de respirar propiamente debido al peso de sus cuerpos y tratan de voltearse sobre su espalda. (21, 22, 30)

CONDICIONES DE ALOJAMIENTO EN CAUTIVERIO

Si se construyen albercas para mantenerlos en cautiverio, se deben considerar los siguientes factores:

dimensión mínima horizontal

profundidad

volumen

área superficial (34)

área de manejo-inspección clínica de los animales.

En el Laboratorio de Mamíferos Acuáticos en Brasil, tienen en cautiverio a 5 hembras y 4 machos, adultos, en una alberca de 88.45 m cuadrados con una profundidad de 60 cm y

en otra alberca de 28.26 m con una profundidad de 1 m mantienen a una pareja joven (hembra y macho). El cambio del agua se realiza 3 veces por semana. Se está tratando de ampliar dicho parque con 3 albercas más, cada una con un diámetro de 10 m y 3 m de profundidad, con 4 ventanas laterales, las cuales son adecuadas para facilitar la observación de la reproducción y mejorar la observación en general. Estas albercas tienen un canal de 1 m de profundidad que sirve de comunicación entre cada una de las albercas, permitiendo manipular a los animales. (11)

Cabe mencionar que las medidas de las albercas, deberán variar conforme al tamaño de la especie a albergar.

La calidad del agua es lo más importante. Los manatíes requieren de agua dulce. En cautiverio se debe de alternar con agua salada y agua dulce; esto ayuda a disminuir los problemas de piel, así como ectoparásitos y comensales (algas tales como Zoophytes). Se ha observado que en cautiverio soportan fluctuaciones de temperatura entre 16 y 30 C. (30)

NUTRICION Y HABITOS ALIMENTICIOS

Sus hábitos son completamente herbívoros. (22, 25)

Los manatíes son muy flexibles en sus requerimientos alimenticios (30). Consumen gran variedad de plantas flotantes, sumergidas o pegadas al fondo, como pastos marinos, algas y lirios. Para agarrar o arrancar las plantas utilizan sus extremidades anteriores y sus fuertes y flexibles labios, los cuales están cubiertos de cerdas duras que ayudan a sujetar el alimento. El labio superior es evertido dentro de la fuente alimenticia, después los cojinetes laterales son cerrados hacia adentro, jalando así la vegetación dentro de la hendidura de la boca (22). Como característica especial, sus muelas se reemplazan continuamente a lo largo de su vida. (24)

Las actividades de alimentación bajo el agua dejan rastros bien definidos, que ayudan a corroborar el tipo de alimento consumido y hacer cálculos de la cantidad de alimento que ingieren. (9)

Estos rastros o señales de alimentación se ven claramente en las aguas claras de los cenotes y costas del Caribe donde la profundidad es escasa. De la misma manera, se constata su presencia y hábitos alimenticios en las zonas lacustres y ribereñas donde el agua es turbia, sólo cuando las plantas consumidas eran pastos que emergían en las márgenes, dejando un rastro muy parecido al que dejaría una vaca al forrajear. (9)

En la caleta y cenote Yakul, es fácil distinguir la huella dejada por la boca del manatí, al pegar la encía del premaxilar o placa raspadora a la roca y arrancar las algas; esta marca es redonda u ovoidal; en cambio las hojas del mangle que cuelgan y tocan el agua, no mostraron huellas de ser utilizadas para la alimentación (18). Esto comprueba que el mangle no forma parte de su alimentación, debido a que presenta una elevada salinidad, que resulta ser tóxica para los manatíes (López-Forment W. com. pers.).

De las especies de plantas acuáticas y semiacuáticas comúnmente encontradas en los ambientes dulceacuicolas, sean arroyos, lagunas y ríos, que son alimento del manatí, la mayor diversidad está representada por los pastos (Gramineae). Los manatíes pasan casi todo su tiempo en áreas donde el suministro de alimento es mayor, de ahí que consuman, si las hay, principalmente las hidrófitas sumergidas que forman praderas extensas de Myriophyllum exalbescens, Potamogeton foliosus, Ceratophyllum demersum, Cabomba palaeformis y Vallisneria americana o en su lugar las hidrófitas emergentes de tallos postrados como son las gramíneas de los géneros Chloris, Eragrostis, Arundinella, Paspalum, Panicum y otras, así como algunas Cyperaceas Cyperus spp. que se asocian a las primeras. (9).

Los hábitos alimenticios en aguas salobres y marinas son menos conocidos. Sin embargo, también prefieren las hidrófitas sumergidas como lo son Ruppia maritima, Vallisneria americana, Najas marina, Potamogeton pectinatus,

que se desarrollan en ambientes con influencia marina o los "ceibadales" de Thalassia testudinum, Halodule wrightii, Cladium sp., Syringodium sp., Halophylla sp., que son pastos marinos (9). También se mencionan como vegetación sumergida: Halimeda sp., Penicillus capitatus, Rhipocephalus sp., Lynceba sp., Udotea sp., Palina sp., Halodule sp. y Gracillaria sp.; las partes rocosas se hallan cubiertas por Sargassum vulgare y Turbinaria sp. Existen también las fanerógamas Thalassia testudinum y Ruppia maritima, no todas estas especies están presentes en las caletas, pues hay diferentes grados de asociación y se encuentran en los cenotes, también, en diferentes grados de asociación, dependiendo de la salinidad. (18)

Otro grupo de plantas acuáticas menos apetecibles por los manatíes, pero que las consumen, sobre todo en la temporada seca o cuando la diversidad de hidrófitas disminuye, son las libres flotadoras como el jacinto de agua (Eichhornia crassipes, la lechuguilla de agua Pistia stratiotes o el panecillo Salvinia spp.) o las de hojas flotantes Nymphaea ampla y Nelumbo lutea en raras ocasiones, al igual que las hojas y raíces de las emergentes como son las que forman los juncales (Typha domingensis) y los carrizales (Phragmites communis) asociadas a las comúnmente llamadas popales (Thalia geniculata). (9)

Aunque los manatíes son principalmente herbívoros, ellos también son detritívoros y coprófagos. Además consumen incidentalmente junto con los pastos marinos o macrofitas de

aguas dulces, una variedad de invertebrados, al igual que ingieren gran cantidad de algas asociadas a estas plantas y muy raramente macroalgas que son de vida libre como el Sargassum. (9)

La cantidad de alimento requerido para los manatíes bajo condiciones naturales no se conoce, pero se han hecho cálculos con base en los requerimientos de animales en cautiverio. (9)

La dieta en cautiverio consiste de lechuga, col, alfalfa y plantas acuáticas. Consumen de 7 a 15 Kg. de alimento (34). Sin embargo también se menciona que el consumo de alimento diario/animal en cautiverio es de 30 a 50 Kg. (9, 22)

En el Laboratorio de Mamíferos Acuáticos en Brasil, las plantas que se les ofrecían como parte de su alimentación diaria consistían de : pastos - Echinochloa polystachya, Paspalum repens, Paspalum fasciculatum e Hymenachne amplexicaulis; plantas flotantes - Eichhornia crassipes, Salvinia auriculata y Pistia stratiotes; plantas sumergidas - Cabomba sp. En tiempo de sequía se les administraba pasto de agua (Brachiaria mutica). Actualmente su dieta se basa en la administración de germinado y hojas verdes de Brachiaria mutica, adicionando semanalmente un complemento de verduras (lechuga y col) de 50 Kg. La cantidad de alimento ofrecido, en base húmeda, corresponde al 8% del peso total de todos los animales mantenidos en cautiverio de dicho acuario. (11)

Las crías de manatíes que se reciben como donación en el Laboratorio de Mamíferos Marinos en Brasil, son alimentadas manualmente. Su alimentación consiste en leche que es administrada en botella cada hora (de las 6:00 am a las 18:00 pm). La leche es preparada con la siguiente fórmula: 1 l de agua, 100 g de leche en polvo, 25 ml de aceite vegetal. La primera botella que se administra en la mañana, contiene una solución multi-vitáminica (1 cucharada sopera de Poliplex*). La cantidad de leche consumida por cada animal es aproximadamente de 2 l/día y son alimentados con botella hasta que alcanzan 1 año de edad. A los 8 meses se les empieza a dar pequeñas cantidades de alimento de iniciación (preferentemente plantas tiernas) junto con la leche. (11)

En un estudio en donde se analizaron los ácidos grasos volátiles (AGV), se observó que la concentración de AGV en el estómago y duodeno es baja, mientras que su concentración es alta en el ciego y colon. El ácido acético se encuentra en mayor proporción en el estómago e intestino delgado y en el ciego y colon existe una mezcla de ácido acético, propiónico y butírico. La concentración total de AGV indica que el ciego y la porción anterior del colon del manatí son sitios de fermentación microbiana de la celulosa (4). Los manatíes tienen uno de los coeficientes de digestibilidad

* Poliplex-Laboratorios Mead Johnson.

más alto a la digestión de celulosa (80%) que cualquiera de los mamíferos herbívoros no rumiantes. Esta elevada eficiencia a la digestión de la celulosa se debe principalmente a que la velocidad de paso es extremadamente lenta y parece que los pastos marinos pueden ser más digestibles que los forrajes terrestres, posiblemente debido al contenido relativamente bajo de lignina así como al bajo contenido de fibra cruda (3, 23). Las plantas con las que se alimentan se caracterizan por tener un elevado contenido de agua y de proteína cruda. (9)

Se encontró durante un análisis de dos muestras de leche de 2 hembras que estaban lactando, que la leche tiene elevados niveles de proteína y lípidos. La mayor proporción en la que se encuentran los lípidos es en forma de triglicéridos. Las muestras de leche contenían 0.6% de azúcares neutros y una gran proporción de amino-azúcares. No se detectó lactosa mediante la prueba enzimática o cromatografía. (28)

La mayoría del tiempo lo consumen en su alimentación y el resto del tiempo movilizándose o durmiendo y descansando. Se alimentan durante 6 a 8 Hrs. diariamente, por lo general en lapsos de 1 a 2 Hrs. y a una profundidad de 1 a 3 m. (9, 22)

Aunque no existen suficientes datos para determinar como las presiones del medio pueden influir en la tasa metabólica de los manatíes, se conoce que los hábitos alimenticios, el tamaño corporal y el clima de una región, intervienen en el gasto energético de estos mamíferos. (9)

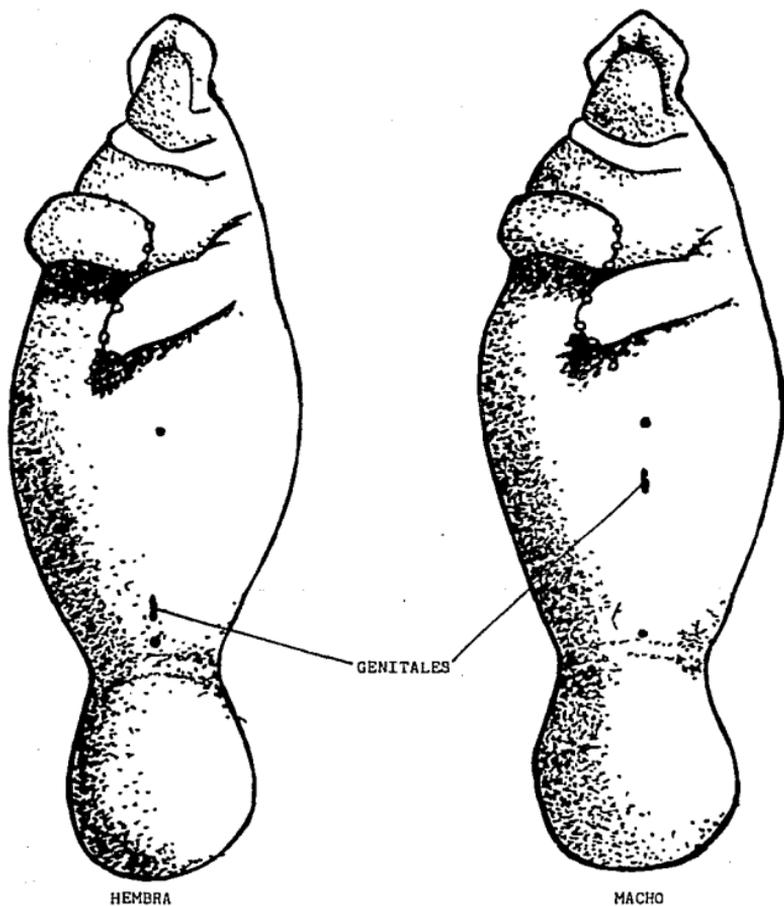
Se sugiere que la temperatura del agua influye en la conducta alimenticia de estos animales, ya que si necesitan de 6 a 8 horas por día, en aguas con temperaturas de 23 C, tendrían que incrementar el consumo de alimento y el tiempo de alimentación, si la temperatura del agua disminuyera a 10-15 C, por la mayor demanda de energía. Es decir, la temperatura puede influir a tal grado, que los manatíes cautivos rehusarán comer en aguas con temperaturas menores de los 15 a 18 C. Se ha pensado, también, que quizás los manatíes pueden paecer en aguas frías (+/- 16 C) si digieren el alimento en aguas cálidas. Sin embargo, se sabe que temperaturas menores de 20 C son desfavorables para cualquier actividad de los manatíes. (9)

REPRODUCCION

Se sabe muy poco acerca de la reproducción en sirénidos. (20)

No se sabe si son poliéstricas estacionales o tienen un estro prolongado. (30)

En esta especie es difícil diferenciar a simple vista a las hembras de los machos, ya que no existe diferencia en el tamaño ni en la forma del cuerpo; sin embargo se menciona que aunque el dimorfismo sexual en el tamaño no está documentado, las hembras se ven más abultadas (22, 31). Para conocer su sexo es necesario observar la posición de los genitales en la parte ventral; las hembras presentan su abertura genital en el último tercio del cuerpo, muy cerca del ano, a diferencia del macho, en el que está ubicada a la mitad del cuerpo. Existe hasta la fecha controversia de la edad a la que alcanzan su madurez sexual, ya que no se sabe a ciencia cierta a qué edad pueden empezar a reproducirse los manatíes, pero las observaciones en el campo sugieren que la madurez sexual se alcanza entre los 6 y los 10 años de edad, pero también se menciona que esta se alcanza de los 4 a los 6 años, teniendo una longitud de 2.5 a 2.7 m. (20, 22). En cautiverio se reportó que dos hembras alcanzaron su madurez sexual a los 9 años de edad (30). Se sugiere que la reproducción ocurre cada año, que no existe una época reproductiva establecida, por lo general, una hembra da a luz una sola cría al año. Son raros los partos gemelares, así como la adopción de una cría por otra hembra. El periodo de gestación va de 385 a 400 días (22). Por lo general siempre nacen de cola, aunque también se reporta que nacen de cabeza (30). Al nacer la cría mide 1 metro 10 centímetros y pesa en promedio 30 kilogramos. Momentos después de nacer el pequeño manatí es capaz de nadar junto a su madre, la



VISTA VENTRAL QUE MUESTRA LA DIFERENCIA SEXUAL EN EL MANATI. LA HEMBRA PRESENTA LA ABERTURA GENITAL MAS CERCA AL ANO Y EL MACHO MAS CERCA DEL OMBLIGO. (24)

cria se vale para moverse únicamente con sus aletas, posteriormente aprende a nadar con su cola. Permanecerá al lado de su madre por casi dos años, hasta el momento de ser destetado y alcanza su tamaño adulto después de los cuatro años. Una cria en cautiverio ya puede consumir lechuga y algas a los 38 días y aunque ya consume alimento sólido continua lactando (20, 21, 22, 24, 30). Se ha reportado que una hembra puede subir y bajar a su cria sobre su espalda o cola durante horas, posiblemente con la finalidad de ayudar a la estabilización del ritmo cardiaco de su cria (22, 30). Las hembras pueden tener una cria cada dos a cinco años, sin embargo, cuando pierden a su cria es posible que su ciclo estral se acorte, presentando el siguiente en menor tiempo, teniendo otra cria en 2 años. El hecho de tener un intervalo entre parto de 5 años, el cual es muy amplio, influye considerablemente para que la especie tenga graves problemas al tratar de recuperarse de la mortalidad causada por las actividades del hombre. (24)

Parece que los machos son sexualmente activos alrededor del año de edad (30). Las hembras raramente parecen ser receptivas aún estando aparentemente en estro y pueden estar rodeadas de un grupo de machos que han sido atraídos por ella. Las hembras son atractivas para los machos durante el proestro, estro y metaestro, sin embargo, la hembra únicamente es receptiva durante el estro, el cual tiene un periodo de duración muy corto. Durante este periodo la hembra se aparea con muchos machos. (22)

Varios machos pueden perseguir a una hembra durante el estro, sin formar ningún nexo permanente. (10, 22)

La actividad precopulativa es intensa. Los machos acechan a la hembra que está presumiblemente en estro, sin embargo ella no está receptiva y trata de apartar su área genital de los machos. Este tiempo prolongado que manifiestan en dicha actividad, quizás tiene algún propósito fisiológico. Las hembras pueden tener muchos períodos estériles de estro antes de que se realice una concepción exitosa. Estos períodos son similares en elefantes. Se observó que la hembra fue receptiva para copular y permitió la penetración por 3 machos durante un intervalo de 45 minutos. Durante el apareamiento ambos animales permanecen en posición horizontal en el agua, en una profundidad suficiente que permita soportarlos, el apareamiento se lleva a cabo en una posición ventro-ventral respectivamente. (30)

CLINICA

Las principales enfermedades reportadas en los monates son las siguientes :

Micosis causada por Epidermophyton floccosum, que se manifiesta por un brote de zonas de carne viva en la nariz, cara, aletas y cola. El tratamiento consiste en la aplicación de vaselina y ungüento de nistatina además de administrar 20 mg de griseofulvina/Kg de peso. La

administración es por vía oral usando para éste fin hojas de lechuga. (34)

Existen dos presentaciones de tuberculosis:

Tuberculosis cutánea por Mycobacterium chelonía. Se caracteriza por erosiones circulares superficiales con ulceraciones punteadas localizadas centralmente. La infección secundaria presente en los nódulos linfáticos regionales y en los pulmones, se da después de un largo curso clínico. El tratamiento a elección es la isoniazida Vía Oral. (34)

Tuberculosis pulmonar causado por Mycobacterium chelonie. Las lesiones en el pulmón se caracterizan por ser grandes, blandas, abscesos de pared delgada o tuberculosos que contienen exudado arenoso. El diagnóstico se realiza al encontrar los típicos organismos ácido alcohol resistentes en biopsias de piel y exudado. El tratamiento a elección es la isoniazida Vía Oral. (34)

El Laboratorio de Mamíferos Acuáticos de Brasil, trata los abscesos, previo drenado, limpiándolos con soluciones yodadas, aplican localmente nitrofurazona en pomada (3 veces a la semana/2 semanas) y administran I.M. penicilina benzatinica (600,000 U.I.) y una mezcla vitamínica con glucosa, calcio y agua destilada (Mercepton*); usando la siguiente dosis 1 ml/80 Kg de peso. A la tercera semana se aplica nuevamente una inyección de penicilina y Mercepton,

* Mercepton-Laboratorios Brevet.

aplicando localmente cloramfenicol en pomada. El tratamiento fue administrado durante 10-12 semanas. (11)

Los problemas digestivos tales como enteritis, son tratados I.M. con cloramfenicol 30 mg/Kg cada 6 hrs. y sulfamethoxipiridazina 50 mg/Kg cada 6 Hrs. (Clorsulfa**) en dosis de 1 ml/30 Kg de peso. (11)

Los manatíes parecen ser altamente susceptibles a la neumonía y otras alteraciones bronquiales, y se han reportado muchas muertes después de periodos fríos. (22, 30)

Las principales causas de mortalidad se deben a la cacería ilegal y lesiones causadas por las propelas de los motores de las lanchas. (2).

Se han reportado otras patologías tales como el hallazgo de una cría huérfana que murió por salmonelosis, un joven por clostridiasis y osteomielitis en una manatí que fue arponeada. (30)

Numerosas especies de tremátodos y céstodos han sido descritos y diagnosticados a la necropsia. Tal es el caso de la tramatodiasis causada por Chiorchis spp. (34)

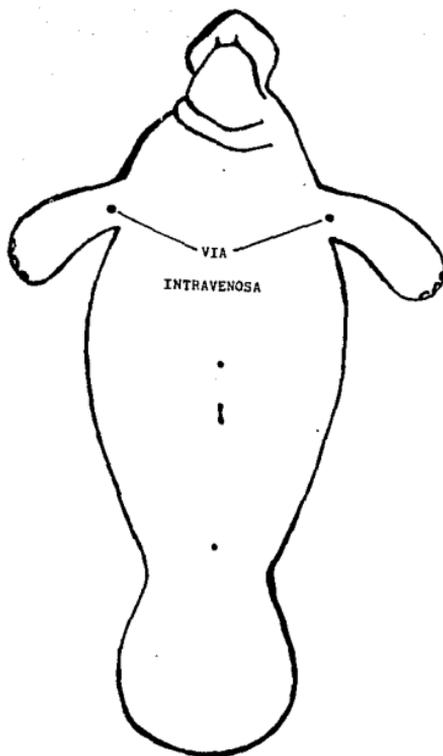
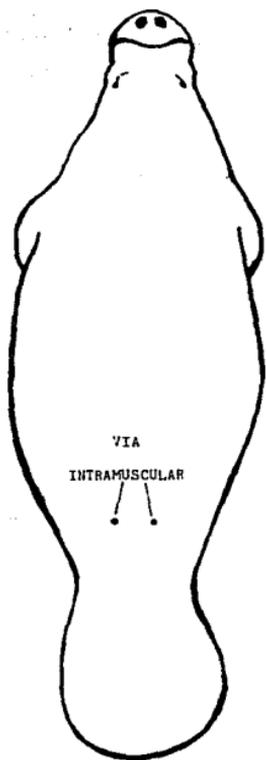
Las lesiones en el Sistema Nervioso se presentan rara vez. (34)

** Clorsulfa-Laboratorios Vallee.

Los sirénidos en cautiverio son fácilmente contenidos fuera del agua así como medicados por Vía Oral. (34)

Otras técnicas de diagnóstico que se pueden llevar a cabo son el sondeo gástrico para la determinación del contenido estomacal y/o alimentación forzada, obtención de heces por enema y obtención de orina por sondeo. (MVZ. Berrón Hernández David y MVZ. Solórzano Velasco José Luis: Manual de Técnicas de Diagnóstico en Mamíferos Marinos. Estudio no publicado. Berrón com. pers.).

Las vías de administración de fármacos y toma de muestras sanguíneas se muestran en la siguiente página.



VIA DE ADMINISTRACION DE FARMACOS (IM) Y TOMA DE MUESTRA SANGUINEA (IV)

PRINCIPALES CAUSAS DE EXTINCION

Hoy en día existen muy pocos manatíes y la razón es doble. Por una parte ello es resultado de toda la explotación desmedida de los recursos, que fue generalizada en toda América, y que fue realizada tanto por los indígenas como por los piratas y colonos. El manatí de las Indias Occidentales, fue comercialmente cazado en el siglo XIX por su carne, la cual era vendida en las plantaciones para alimento de los esclavos. Por otra parte, la virtual extinción se debe así mismo a los fuertes cambios que en la actualidad ha sufrido el hábitat del manatí a lo largo de las costas y ríos de Florida, Estados Unidos, así como de México, América Central, Colombia, Venezuela y Brasil. Su número poblacional ha llegado a disminuir a un punto tal, que la especie está declarada en peligro de extinción. (9, 24)

SUBPRODUCTOS

Los manatíes son cazados por: a) La carne, que es apreciada por su sabor y aspecto semejante al de la ternera, vaca o cerdo, según la parte del animal; se dice que su carne, especialmente la cola, tiene propiedades afrodisíacas. b) El aceite, que tiene un aspecto y sabor agradable similar a la de puerco. c) Por sus huesos, los

cuales son pulidos y laqueados creando la apariencia del marfil. Los usan para hacer diversos utensilios de uso doméstico, como mangos de cuchillo, pequeñas figuras talladas, o como joyería: aretes, collares, etc. d) La piel, que es apreciada por su dureza y calidad, es de naturaleza intratable y es difícil de teñir, es usada para fabricar bastones, correas, fuetes y zapatos. (9, 10, 22, 24)

La carne se mantiene en buen estado por mucho tiempo salada o seca. La carne deshidratada puede durar en buenas condiciones un mes; mientras que si se sala, durará en buenas condiciones tres meses. (22)

EL MANATI EN QUINTANA ROO

Anteriormente, según cuentan los viejos pescadores, era común observar manatíes en las diferentes bahías del Estado, desde la bahía de Yalahau, al norte, hasta la de Chetumal, al sur, incluidas las dos bahías de la reserva de la biósfera de Sian Ka'an y algunas caletas. No hace más de 10 años, era común verlos con sus crías en Punta Herrero, en las bahías de Ascensión y Espíritu Santo, ahora son raros. (24)

En los últimos 10 años se ha generado información más detallada sobre los manatíes en el Estado de Quintana Roo, la cual indica que los hay en mayor número en la parte sur del Estado que en la parte norte, y el área más importante

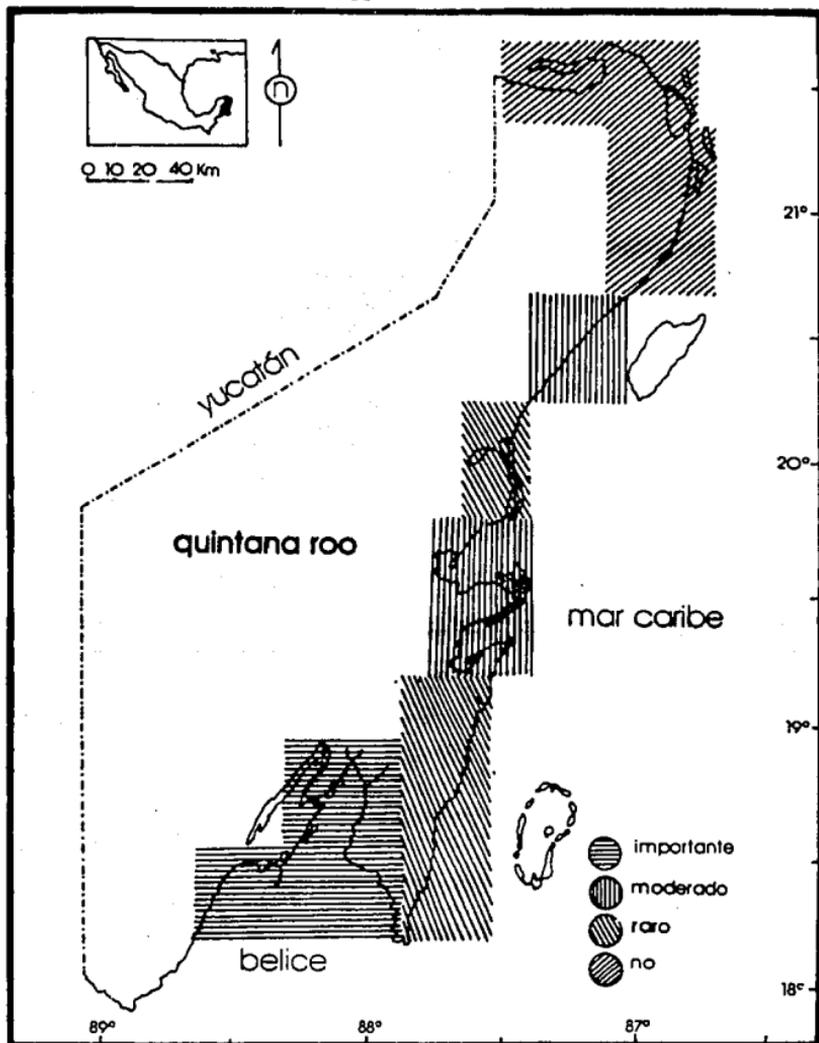
es la bahía de Chetumal, donde se han contado hasta 49 animales en un censo aéreo por avioneta. Así se sabe que hay muy pocos manatíes en el Caribe Mexicano.

El Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CICRO) ha estudiado la población de esta especie desde 1987. Actualmente los esfuerzos están dirigidos en mayor grado a la bahía de Chetumal, con el doble propósito de conocer cómo el manatí hace uso de su hábitat y seleccionar las áreas más importantes para su conservación. (24)

La bahía de Chetumal proporciona al manatí una combinación de factores que hacen de ella un hábitat ideal para la especie. Entre las características más importantes de la zona destacan: el bajo impacto humano sobre la mayor parte de las márgenes de la bahía; la diversidad de hábitat, como lagunas, canales de marismas; la presencia de pastos marinos, algas y otro tipo de vegetación subacuática que son su alimento; la baja profundidad (con una gran extensión de zonas someras); la temperatura del agua, que todo el año permanece por encima de los 20 C; la salinidad variable y la existencia de fuentes naturales de agua dulce. (24)

Hasta el momento, en la bahía de Chetumal se conocen siete zonas donde se ha visto a las hembras con sus crías.

Un rasgo importante que señala que la bahía de Chetumal proporciona condiciones ideales para el manatí es la presencia de crías que año con año nacen en estas aguas. Esto es un indicio de que la población todavía se puede recuperar (24); se debe de tomar en cuenta la información



USO ACTUAL DEL HABITAT DEL MANATI EN QUINTANA ROO. (10)

genética para establecer el grado de endogamia de las poblaciones actuales.

LEYES QUE PROTEGEN AL MANATI EN MEXICO

Los manatíes no se distribuyen homogéneamente, sino que tienen una clara preferencia a ubicarse cerca de las orillas, en una franja que cubre desde las márgenes hasta un kilómetro y medio hacia el interior de la bahía. Dentro de esta misma franja también se desarrolla una intensa actividad humana, como el tránsito de lanchas rápidas, el uso de redes para la pesca ribereña, modificaciones de la costa por asentamientos humanos, vertimiento de aguas negras, además del incremento inevitable del turismo. (24)

Debido al gran impacto que se ha venido produciendo sobre las poblaciones de manatí en el transcurso del presente siglo, la Legislación Mexicana emitió las primeras leyes de protección para esta especie a partir de 1921, regulando el comercio y otras formas de explotación, estableciendo vedas temporales. Apenas en 1945 se dictó la veda por tiempo indefinido, a causa de la sobre explotación que se hacía de ellos. La veda prohibía matar estos animales o traficar con sus productos. No obstante, la caza continuó, y resultaba difícil realizar una buena vigilancia debido a lo extenso y poco explorado de nuestro país. En 1981 el Gobierno Federal ratificó la veda permanente y, para hacerla aún más efectiva, en 1987 estableció una multa de \$7 000, 000 de pesos y otras sanciones por matar un manatí. (9, 10, 24)

Nuevamente, en la Ley Federal de Pesca de 1992, se retomó la prohibición de capturar especies acuáticas en peligro de extinción, como el manatí y otros mamíferos marinos. Entre las sanciones se fijó una multa mínima de \$26 000, 000 de pesos, según el caso. (24)

En los últimos cinco años, el CIQRO ha registrado un total de 12 animales muertos en la bahía de Chetumal por diferentes causas.

DISCUSION

La carencia de recursos o falta de visión con respecto al cuidado de las especies es una realidad que se aplica a México, puesto que aún cuando en nuestro país se ha protegido legalmente al manatí desde principios de este siglo (Diario Oficial, noviembre 25 de 1921; octubre 28, 1935; julio 9, 1934; enero 16, 1945; octubre 30, 1981), continúa su caza y la alteración de sus hábitats, resultado de una falta de vigencia de las leyes que lo protegen a lo largo de muchas décadas y en el presente. Esta situación dificulta, aún más, el que se lleve a cabo eficientemente las acciones y estrategias encaminadas a la recuperación de su población en toda su área de distribución. (9)

De manera que existe la necesidad inmediata de hacer un esfuerzo para prevenir su extinción en México a través de la formulación y práctica de un plan de recuperación para las poblaciones de manatíes, considerando su distribución y estatus actual a nivel regional y local. El plan debe contemplar programas educativos factibles de realizar dirigidos a su conocimiento y protección, que propongan medidas eficaces para asegurar el bienestar de la población, así como la posibilidad de crear áreas de protección para la especie en aquellos sitios donde las poblaciones sean más vulnerables a las actividades del hombre y, por tanto, requieran de una mayor vigilancia y protección. (9, 10)

PLAN DE RECUPERACION

Se debe evaluar y reducir la mortalidad del manatí relacionada con el hombre, especialmente la cacería y el comercio ilegal.

Realizar un programa de recuperación de animales muertos e investigar sus causas.

Evaluar el impacto que produce el uso de redes y el irrestricto tráfico de lanchas. Debido a que la actividad pesquera no reglamentada e intensiva en muchas de las zonas de distribución de la especie, permite que se produzca una reducción en la población que incide principalmente en los animales jóvenes.

Realizar estudios completos en animales en libertad, para determinar las enfermedades que los afectan y establecer planes de tratamiento y registros individuales.

Identificar el daño causado por el desarrollo industrial. El establecimiento de industrias petroquímicas en el sureste de México ha provocado, un notable deterioro en los hábitats del manatí.

Incrementar esfuerzos para la ejecución de las leyes actuales. Las diversas normas y acuerdos que se han decretado para proteger a esta especie en México, no aseguran dicha protección ni supervivencia, ya que no siempre se respetan y la vigilancia es mínima o nula.

Desarrollar programas educativos para la gente de la localidad.

Identificar y minimizar la alteración, degradación o destrucción de hábitats importantes para la sobrevivencia y recuperación del manatí y determinar su estatus.

Identificar los hábitats que prioritariamente deben protegerse. Se debe ubicar los hábitats costeros y dulceacuicolas que requieren de mayor atención y de una estricta vigilancia: caletas, bahías, lagunas costeras y desembocaduras de los ríos, en el caso de los hábitats marinos y salobres, y los ríos y lagunas interiores en el caso de los dulceacuicolas.

Identificar los hábitats de especial significado biológico para el manatí. Las áreas que utilizan las hembras para reproducirse y crianza, así como aquellas que les proveen de alimento y refugio son los hábitats reconocidos como prioritarios, ya que en ellos se presentan los parámetros ecológicos que permiten su permanencia y supervivencia. Como son aguas cálidas protegidas y poco profundas, con alimento abundante disponible y fuentes permanentes de agua dulce, y declararlas parques nacionales o reservas naturales.

Determinar la utilización del hábitat por medio de:

- a. Registros y caracterización de sus movimientos diarios y rutas de actividad.
- b. Seguimiento de sus movimientos estacionales a lo largo de sus rutas de migración, si es que existen.

Identificar y evaluar el efecto de los disturbios que se produce en los hábitats que ocupa el manatí a causa de :

a. Alteraciones en el ambiente litoral costero y en los ríos por el desarrollo industrial y urbano.

b. Descarga de aguas residuales y contaminantes.

Determinar el estatus y la dinámica poblacional del manatí a nivel local y regional por medio de:

a. Reconocimientos aéreos repetidos para medir tendencias en la distribución y abundancia.

b. Uso de técnicas de radiotelemetría para determinar movimientos y actividades diarias.

Evaluar los criterios y la información biológica disponible para determinar si es posible reclasificar el estatus actual de la población del manatí en México, por medio de :

a. Establecimiento de los parámetros poblacionales y ecológicos que deben tomarse en cuenta para determinar si una población es factible de recuperarse.

b. Evaluación de la información biológica generada hasta la fecha sobre las poblaciones de manatíes que se localizan en México.

Es importante conocer si se trata de poblaciones que permanecen aisladas de otras que se localizan en una misma región, o si mantiene contacto temporal o estacional con alguna otra población. (9)

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CONCLUSION

El hombre es el principal depredador que ha diezariado alarmantemente las poblaciones, por lo tanto, es necesario proponer que parte de la bahía de Chetumal se convierta en un área protegida para el manatí, antes de que las actividades turísticas y pesqueras se incrementen en sus costas. En el área se deberá regular el uso de lanchas rápidas y de redes de pesca para evitar al máximo el daño a los manatíes. Es necesario también prohibir tirar basura y vertir aguas de desperdicio o vaciamiento, tanto de la zona urbana como de la agrícola, ya que estos últimos factores destruyen o merman la vegetación acuática directamente o producen un incremento en la turbidez del agua, lo que impide una buena iluminación que favorezca el crecimiento de las plantas. De importancia fundamental resulta el controlar la captura ilegal. Si se logra esto se salvará uno de los últimos refugios para el manatí en México y el más importante en el Caribe Mexicano. (24, 30)

Es igualmente conveniente regular el uso de caletas y cenotes, dictando normas adecuadas para su conservación, debido a que los cenotes juegan un papel determinante en la distribución y biología del manatí en la costa del Estado de Quintana Roo, pues son frecuentados por éstos para alimentarse y también son un sustituto de la emigración hacia el interior por ríos, en busca de agua dulce. Los

cenotes, además, les ofrecen protección y zonas sombreadas.

(24)

También se debe tomar en cuenta el estudio y decretar al igual que en el Caribe Mexicano, zonas de protección y vigilancia en el Golfo de México, poniendo especial atención a la región sur de Veracruz, Tabasco y Campeche, ya que estas áreas presentan la mayor parte de los hábitats (ríos, lagunas, estuarios) necesarios para el mantenimiento y recuperación de las poblaciones silvestres de manatíes.

RECOMENDACIONES.

Se sugiere la protección de las caletas y cenotes del turismo, para evitar que las poblaciones sean diezmadas o apartadas de su área de distribución actual. (18, 24).

Cabe mencionar que Belice ofrece seguridad y protección al manatí del Caribe (27). Este punto es de suma importancia debido a que México comparte su litoral con dicho país, lo que contribuiría a aumentar zonas de protección, si llegaran ambos países a formular un acuerdo para crear áreas protegidas bajo las mismas condiciones.

El desarrollo del ecoturismo en conjunto con los habitantes del lugar, traería no solo el crecimiento económico familiar, sino también de la localidad, ya que actualmente el turista que más se interesa en esta nueva área del turismo es el estadounidense y el europeo, con lo que la generación de divisas sería importante.

La creación de granjas o ranchos reproductores con fines de evitar su extinción, ecoturistas y de posterior liberación con apoyo gubernamental, estatal o federal, así como con ayuda de asociaciones extranjeras.

Trabajar conjuntamente en proyectos de investigación, principalmente con Florida para lograr una recuperación más extensa de las poblaciones de manatí.

La declaración de áreas de protección (reservas naturales o parques nacionales), en donde los nativos de estos lugares sean empleados y encargados de proveer la protección a las poblaciones de manatíes en México.

Incrementar los apoyos para la investigación científica y bibliográfica de la biología, distribución, degradación ambiental, salud de las poblaciones silvestres de manatíes en México.

Establecer un plan de monitoreo para la recuperación de cadáveres de manatíes en su área de distribución, con la finalidad de determinar la causa de su muerte.

Difusión sobre la existencia y naturaleza del manatí, ya que son pocas las esferas sociales que lo conocen como fauna endémica de nuestro país. Así mismo se debe poner en marcha un programa de concientización y educación ambiental básicos para los pobladores de las regiones, en donde se sabe de la existencia de los manatíes.

LITERATURA CITADA

1. ALVAREZ DEL TORO, M.: Los Mamíferos de Chiapas. Serie Científica Chiapas, 2a. edición, Instituto Chiapaneco de Cultura y Gobierno del Estado de Chiapas, Chiapas, 1991.
2. BUERGELT, C.D.; BONDE, R.K.; BECK, C.A. AND O'SHEA, T.J.: Pathologic findings in manatees in Florida. J. Am. Vet. Med. Assoc., 185(11): 1331-1334 (1984).

3. BURN, D.M.: The Digestive Strategy and Efficiency of the West Indian Manatee, Trichechus manatus., Comp. Biochem. Physiol., A., 85A(1): 139-142 (1986).
4. BURN, D.M. AND ODELL, D.K.: Volatile Fatty Acid Concentrations in the Digestive Tract of the West Indian Manatee, Trichechus manatus., Comp. Biochem. Physiol., B., 88B(1): 47-49 (1987).
5. BURTON, J.A.: The Collins Guide to the Rare Mammals of the World, The Stephen Greene Press Inc., New York, 1988.
6. COLMENERO, R.L.C.: Distribución y Presencia de los Manatiles (Trichechus manatus) en Mexico y su Relación con los Factores Climáticos., Sexta Reunión Internacional para el Estudio de los Mamíferos Marinos de la Península de Baja California. p.p. 132-154 (1981).
7. COLMENERO, R.L.C.: Nuevos Registros del Manatí (Trichechus manatus) en el Sureste de México., An. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx. Ser. Zool., 54(1): 243-254 (1984).
8. COLMENERO, R.L.C.: Propuesta de un Plan de Recuperación para la Población del Manatí Trichechus manatus de

- México., An. Ins. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. Ser. Zool. 62(2): 203-218 (1991).
9. COLMENERO, R.L.C. Y HOZ, Z.M.E.: Distribución de los Manatíes, Situación y su Conservación en México., An. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx. Ser. Zool. 56(3): 955-1020 (1985).
 10. COLMENERO, R.L.C.: El Manatí del Caribe una Especie Amenazada en Quintana Roo. Secretaria de pesca, México. pp. 1-24.
 11. COLORES, F.A.P.; COLARES, I.G.; ROSAS, F.C.W. AND COLARES, E.P.: Amazonian Manatee (Trichechus inunguis): a 15 Year Long-Term Study. Proceedings American Association of Zoo Veterinarians, Annual Meeting October 21-26, South Padre Island, Texas. 43-47 (1990).
 12. CORBET, G.B. AND HILL, J.E.: A World List of Mammalian Species, 3rd. edition. Oxford University Press, New York, U.S.A., 1991.
 13. DOMNING, D.P. AND HAYEK, L.-AC: Horizontal Tooth Replacement in the Amazonian Manatee (Trichechus inunguis).. Mammalia. 48(1): 105-128 (1984).

14. FOWLER, M.E.: Zoo and Wild Animal Medicine, 2nd. edition. W.B. Saunders Company, Philadelphia, U.S.A., 1987.
15. FUENTES, A.I. Y AGUAYO, L.A.: La Distribución del Manatí, Trichechus manatus, en el Estado de Quintana Roo, México. U.N.A.M. Fac. Mec. Vet. Zoot. A.Z.A.R.M.; p.p. 464-481 (1989)
16. GALANSTSEV, V.P. AND MUKHAMETOV, L.M.: Functional-Structural Adaptations of the Cardiovascular System in the Manatee Trichechus manatus, J. Evol. Biochem. Physiol. 20(3): 201-204 (1985).
17. GALLIVAN, G.J.; BEST, R.C. AND KANWISHER, J.W.: Temperature Regulation in the Amazonian Manatee Trichechus inunguis, Physiol. Zool. 56(2): 255-262 (1983).
18. GALLO, J.P.: Notas Sobre la Distribución del Manatí (Trichechus manatus) en las Costas de Quintana Roo., An. Inst. Biol. Univ. Nat. Autón. Méx. Ser. Zool. 53(1): 443-448 (1982).
19. HALL, R.E. AND KELSON, R.K.: The Mammals of North America Volume II. The Ronald Press Company, New York, 1959.

20. HARRISON, R.J.: Functional Anatomy of Marine Mammals
Volume 1 and 2. Academic Press Inc., New York,
U.S.A., 1974.
21. HARRISON, R.J. AND KING, J.E.: Marine Mammals, 2nd.
edition. Hutchinson and Co.(Publishers) Ltd., Great
Britain, 1980.
22. HUSAR, S.L.: Trichechus manatus. Mammalian Species., 93:
1-5 (1978).
23. LOMOLINO, M.V. AND CARTER, E.K.: Digestive Efficiencies
of the West Indian Manatee (Trichechus manatus).
Fla. Sci., 47(3): 176-179 (1984).
24. MORALES, V.B. Y OLIVERA, G.L.D.: De Sirenas a Manaties.
Cuaderno de Divulgación 4. Centro de Investigaciones
de Quintana Roo, Chetumal, Quintana Roo, 1992.
25. NAVARRO, D.L. Y ROBINSON, J.D.: Diversidad Biológica en
la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an Quintana
Roo, México. CICRO, México, 1990.
26. ORR, R.T.: Biología de los Vertebrados, 3era. ed. Nueva
Editorial Interamericana, México, 1974.

27. O'SHEA, T.J.; "LEX" SALISBURY CA: Belize a last Stronghold for Manatees in the Caribbean. Oryx, 25(3): 156-164 (1991).
28. PERVAIZ, S. AND BREW, K.: Composition of the milks: Bottlenose dolphin (Tursiops truncatus) and the Florida manatee (Trichechus manatus latirostris), Comp. Biochem. Physiol., A., 84A(2): 357-360 (1986).
29. REEP, R.L. AND O'SHEA, T.J.: Regional Brain Morphometry and Lissencephaly in the Sirenia. Brain Behav. Evol., 35(4): 185-194 (1990).
30. RIDGWAY, S.H. AND HARRISON, R.S.: Handbook of Marine Mammals Volume 3: The Sirenians and Baleen Whales. Academic Press, Inc., Orlando, Florida, 1985.
31. RONALD, K.; SELLEY, L.J. AMOROSO, E.C.: Biological Synopsis of the Manatee. International Development Research Centre, Ontario, 1978.
32. VAUGHAN, T.A.: Mammalogy. W. B. Saunders Company, Philadelphia, U.S.A., 1972.
33. VILLA, R.B. Y COLMENERO, R.L.C.: Presencia y Distribución de los Manatíes o Tlacamichín, Trichechus manatus Linneo 1782, en México., An. Ins.

Biol. Univ. Nat. Aut6n. M6x. Ser. Zool. 51(1): 703-
708 (1980).

34. WALLACH, J.D. AND BOEVER, W.J.: Diseases of Exotic
Animals Medical and Surgical Management. W. B.
Saunders Company, Philadelphia, U.S.A., 1983.