



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN

"MANUAL PARA EL MANEJO Y CUIDADO DE LOS DELFINES NARIZ DE BOTELLA EN CAUTIVERIO, REALIZADO EN EL PARQUE ACUATICO ATLANTIS, DE LA TERCERA SECCION DEL BOSQUE DE CHAPULTEPEC"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

CARLOS SERVIN DOMINGUEZ

ASESOR MVZ. RAUL ARTURO MAR CRUZ.

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1998

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

264692



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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.



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

U. N. A. S. I.  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES - CUAUTITLAN

UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MEXICO

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



Departamento de  
Exámenes Profesionales

DR. JAIME KELLER TORRES  
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN  
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

"Manual para el Manejo y Cuidado de los Delfines Mariz de Botello

en Cautiverio, realizado en el Parque Acuático Atlantis de la Tercera

Sección del Bosque de Chapultepec".

que presenta el pasante: Carlos Servín Domínguez

con numero de cuenta: 8857880-6 para obtener el TITULO de:  
Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .

"POR MI FAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautilán Izcalli, Edo. de Méx., a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 199\_\_

PRESIDENTE M.C. Raúl Arturo Mar Cruz

VOCAL M.C. Arturo Trejo González

SECRETARIO M.V.Z. Rodolfo Córdoba Ponce

PRIMER SUPLENTE M.V.Z. Gerardo López Islas

SEGUNDO SUPLENTE M.V.Z. Blanca Moreno Cardenti

*[Handwritten signatures and dates]*  
19/11/98  
30/11/97  
10/11/98  
18-11-98  
10/11/98

EN MEMORIA DEL TITO, QUE SIEMPRE VIVIRA EN MI

## *AGRADECIMIENTOS*

A DIOS, POR DARMELA OPORTUNIDAD  
DE VIVIR Y DE CONOCERLO

A MI PAPA Y MAMA POR SU AMOR, COMPRENSION  
Y APOYO INCONDICIONAL, QUE HAN HECHO  
DE MI LO QUE AHORA SOY

A MI ESPOSA PINGUICA, POR COMPARTIR TODO  
CONMIGO, BRINDARME LOS MEJORES MOMENTOS  
DE LA VIDA Y QUE GRACIAS A SU TENACIDAD Y  
EMPUJE, ESTOY AQUI

A MIS HERMANOS: QUIQUE, GOGA, CERDITO,  
CEREBRO Y DIANA, POR SU CARINO Y POR HABER COMPARTIDO  
UNA NINEZ Y JUVENTUD LLENA DE ALEGRIAS  
Y ANECDOTAS INCREIBLES

A LA TITA Y TILLA, POR SU CARINO Y APOYO

A LA GENERACION, DONDE SIMPLEMENTE SE  
RESUME UNA MARAVILLOSA PALABRA, AMISTAD

A MI ASESOR RAUL, POR SUS CONOCIMIENTOS,  
PACIENCIA Y CONFIANZA

A TODOS LOS QUE HAN FORMADO PARTE DE MI VIDA,  
Y HAN DEJADO HUELLA EN ELLA

# INDICE

•INTRODUCCION	2
•HISTORIA DE LA FORMACION DE DELFINARIOS	3
•PARQUES ACUATICOS INTERNACIONALES	5
•MATERIAL Y METODOS	6
•HISTORIA DE LOS DELFINES	7
•CLASIFICACION TAXONOMICA	10
•CARACTERISTICAS ANATOMICAS Y MORFOLOGICAS DE LOS DELFINES	11
•REPRODUCCION	17
•CUIDADOS	19
•NUTRICION	21
•ENFERMEDADES INFECCIOSAS	23
•LESIONES DIVERSAS	27
•CONTENIDO HISTORIA CLINICA	31
•EXAMENES RUTINARIOS	32
•CONCLUSION	36
•BIBLIOGRAFIA	37

## OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo es brindar los conocimientos primarios sobre el manejo básico y enfermedades de los delfines en cautiverio, a todas aquellas personas que se inician en este medio, tanto entrenadores como estudiantes de medicina veterinaria, así como también demostrar la importancia que tienen los delfinarios para el estudio de estos animales

## INTRODUCCIÓN

El conocimiento que tiene el hombre de los cetáceos data desde la edad de piedra, lo cual está plasmado en pinturas rupestres encontradas en Skegerbeien, Noruega, donde se aprecian figuras de delfines y ballenas (1)

En los asentamientos vikingos, en diferentes lugares europeos, principalmente en la península Escandinava, se han encontrado estatuillas y tallados dentro de las embarcaciones que denotan el conocimiento de estos animales. (5)

Los esquimales de las diferentes partes del mundo, principalmente de Alaska y en la Antártida, han tenido contacto con los cetáceos desde 4000 años atrás, dado que investigaciones han resuelto que estos animales eran parte de la dieta de los habitantes de estos lugares. Esto se demuestra por medio de la inmensa cantidad de huesos de cetáceos que se han encontrado en bodegas esquimales antiguas (1)

También encontramos que los griegos, no sólo tenían conocimiento de los delfines, sino que eran de alto respeto entre la población griega, debido a la conducta que tenían estos animales para con el hombre. Esto queda grabado en diversas pinturas y estatuillas encontradas en el palacio de Cnossos, en la isla de Creta, así como en algunas leyendas, tal es el caso de la del poeta lírico Arión, en la que se cuenta que fue salvado por un delfín al ser lanzado al mar tras la amotinación de la tripulación de su barco. (5)

La primera persona que hizo un estudio más profundo y serio de los delfines, fue Aristóteles, quien los describe como mamíferos y no como peces.(2)

En la edad media, el genio Leonardo Da Vinci, hace mención de estudio de los delfines a raíz de su invención del primer submarino, donde trata de semejar la estética y forma del delfín, como principio y base de su invento (5)

Posteriormente, y ya dentro de nuestro siglo, el investigador francés Jacques Cousteau ha hecho un estudio profundo y serio en cuanto al comportamiento de los delfines, además de advertir aún el deterioro de los ecosistemas, tanto terrestres como marinos, está disminuyendo el número de estos animales, pese a su alto índice de reproducción (6)

Los acuarios tienen un papel muy importante en la investigación y reproducción de estos animales, amén de ser centros lucrativos por exhibirlos (2)

#### **HISTORIA DE LA FORMACION DE DELFINARIOS**

El interés por el estudio y manejo de los delfines en cautiverio se inició en 1938, cuando en San Agustín, B.C S , se abrió el primer delfinario de exhibición de algunas especies marinas. En la República Mexicana se inició en la década de los sesentas, más específicamente en el año de 1968, cuando se instaló un delfinario de tamaño mínimo en una tienda departamental en el kilómetro 43.5 de la carretera México-Querétaro, el cual se utilizó como medio publicitario

Tras el éxito de este primer delfinario, el gobierno federal, junto con la Secretaría de Pesca, construyó un delfinario en la tercera sección de Chapultepec, actualmente conocido como Atlantis

Años después se construyeron dos estanques para el entrenamiento y exhibición de mamíferos marinos en el zoológico de Aragón. Desafortunadamente, y por problemas administrativos, dichos sitios fracasaron en distintas épocas, perdiendo una gran cantidad de animales (información verbal)

Auspiciado por el DIF, fue creado a finales de la década de los setentas El Cici, un centro de convivencia infantil, situado en el puerto de Acapulco, el cual tiene el manejo de diferentes mamíferos para investigación y entretenimiento. Ya en el año de 1982, se construyó el delfinario de mayor tamaño en el sur de la ciudad, dentro del parque de diversiones Reino Aventura, bajo inversión de la iniciativa privada

A finales de los años setentas, dado el mal funcionamiento del delfinario de la tercera sección de Chapultepec, es cerrado y reabierto años después, ya bajo la responsabilidad de una empresa de iniciativa privada, con el nombre de Convimar, del Sr Hank Gonzalez a la que posteriormente se le da la concesión del acuario de Aragón en el año de 1982, y más tarde el del parque de diversiones de Reino Aventura

## PARQUES ACUÁTICOS INTERNACIONALES

El mayor número de parques acuáticos en el mundo se encuentra en Norteamérica (entendiendo como tal a Estados Unidos, Canadá), así como también en Europa Occidental, dentro de Alemania, Francia e Inglaterra (4)

En América, encontramos como los principales parques marinos a Sea World, en California y Texas, y al Centro de Investigación de la Vida Marina, en Ottawa. Así también, en Europa tenemos la Fundación Alemana de Investigación de Mamíferos Marinos, en Munich, el Centro Jacques Cousteau para la Investigación de la Fauna Marina, en Lyon, y el parque acuático Marine Wild Life, en Manchester (23)

En la actualidad, el papel real de los zoológicos y acuarios no debiera ser únicamente como hace algunos años lo era la exhibición de ejemplares raros o exóticos para conocimiento del público; sino que también es obligación de estas instituciones el de servir de centros de investigación, así como centros *reproductores y repobladores de especies en peligro de extinción* (23)

## MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo de este estudio se llevó a cabo con información tomada de delfinarios mexicanos, tales como San Juan de Aragón, Atlantis (en la Tercera Sección de Chapultepec), y La Jungla (en Cuernavaca, Morelos) Estos nos permitieron observar las diferentes técnicas para el manejo y curación de enfermedades de estos animales, bajo el asesoramiento del MVZ José Luis Solórzano, dedicado a ésta especie durante diez años, quien nos reveló los problemas más frecuentes de los delfinarios

Los métodos a usar en este trabajo de recopilación, fue básicamente el convivir con los delfines dentro de las instalaciones, incluyendo estanques, además de el apoyo de los médicos veterinarios durante tres meses, lo cual incluía el estar presente desde la forma de preparación de alimentos, el manejo y la curación de los animales, entrenamiento de los delfines, etc

Por otra parte, se obtuvo gran parte de la información por biólogos marinos de la Facultad de Biología de la UNAM, así como también de literatura especializada en delfines, proporcionada por la misma Facultad y por las Facultades de Medicina Veterinaria de la UAM y de la UNAM

## HISTORIA DE LOS DELFINES

Los delfines son mamíferos marinos muy especializados que, probablemente, surgieron a partir de ungulados muy primitivos. Estos animales tienen cuerpo pisciforme y aletas pectorales para cambiar de dirección y equilibrarse, carecen de aletas pélvicas, y su cola tiene una aleta horizontal que se mueve hacia arriba y abajo para impulsar al animal en el agua, además poseen una aleta dorsal. A pesar de estas características parecidas a las de los peces, son mamíferos pulmonados vivíparos que producen leche para alimentar a sus crías. El feto presenta un poco de pelo, pero este es vestigial y desaparece en la fase adulta, en la que su función aislante es realizada por una gruesa capa de grasa.(3)

Poseen un sistema de sonar, el cual les es de amplia ayuda para detectar objetos, evitar obstáculos y localizar presas. Los delfines tienen un buen conjunto de dientes cónicos muy apropiados para la captura de peces (19)

Los delfines están dentro del grupo de los cetáceos, el cual, es uno de los tres grupos más importantes de los mamíferos marinos, los otros dos son los sirenios y los pinnípedos. Los cetáceos comprenden dos grupos: el primero es el de los odontocetos o ballenas con dientes; y el segundo grupo es el de los mystacocetos, también llamados ballenas verdaderas (1)

Los delfines se integran, por tanto, dentro del grupo de los odontocetos, de los cuales tenemos que los principales delfines mantenidos en cautiverio son los de

las siguientes especies

- a) Delfín de costa blanco *Lagenorhynchus*,
- b) Delfín tursión *Tursiops truncatus*,
- c) Delfín cabeza de olla o calderón *Globicephala*

La especie que tiene especial interés para nosotros, por ser la de mayor población en parques acuáticos es la del *Tursiops truncatus*, también conocido como delfín nariz de botella, lo cual se deriva de su larga y alargada boca, aunque también se le conoce como delfín gris o negro. Esta especie se llega a confundir con otras, por el gran parecido físico entre sí, como son la *Tursiops catalina*, la *Tursiops abusalam*, la *Tursiops gilli* y la *Tursiops aduncus*. (2)

La distribución de este animal es variada y muy amplia. Se le puede encontrar tanto en aguas de baja temperatura como en aguas tropicales, así como se han llegado a encontrar en desembocaduras de ríos y lagunas. Se encuentran en el Mediterráneo, Mar Negro, en el Atlántico desde Nueva Escocia hasta Argentina, en el Océano Índico, y en el Pacífico, desde California hasta Chile (20)

El hábitat de estos animales es marino, aunque pueden mantenerse en agua dulce por periodos cortos de tiempo, los cuales no deben de exceder de 10 días, pues una vez pasado ya este tiempo, sus células epidérmicas empiezan a hincharse y desprenderse, lo cual los predispone a contraer infecciones de tipo secundario. Estos animales, al igual que otros mamíferos marinos, como los leones marinos, necesitan un ambiente acuático, con una concentración mínima del 2.5% de cloruro de sodio, y un pH alcalino de aproximadamente 8

Los delfines tienen una estructura social perfectamente definida, particularmente aparente en la época de primavera, pero esta prevalece durante todo el año. Esta escala social se rige por el tamaño y madurez de cada animal, es decir, por la fuerza y la edad. Por ejemplo, en la época de apareamiento, las hembras se vuelven sumisas ante los machos, no importando ni la edad, ni el tamaño. (3)(22).

Dentro de esta categoría social, se pueden dividir en adultos, juveniles y jóvenes

Los animales de mayor edad generalmente trabajan solos o en pareja, siendo los más curiosos en toda la jerarquía. Son tranquilos y poco agresivos. Dentro de los estanques son los que toman la iniciativa para nuevas actividades (22)

Los animales jóvenes generalmente están juntos. Son más traviesos e inquietos dentro del estanque (22)

Los animales juveniles siempre están en grupo. Son rebeldes a la escala social prevalecientes. Son inquietos y, en ciertos momentos, hasta agresivos entre sí

Estos animales llegan a tener una longevidad de hasta 25 años en cautiverio, no así de forma natural, en la cual llegan a vivir hasta 30 años (3)

## CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS Y MORFOLÓGICAS DE LOS DELFINES

De acuerdo a lo mencionado en la literatura, los tursiones son delfines de un tamaño mediano, que varía de 2.4 a 3.9 m en general. Son animales muy robustos y su cuerpo adelgaza hacia la parte posterior de la aleta dorsal. Estos animales llegan a pesar desde 90 hasta 650 kg al alcanzar la madurez. Una característica de morfología externa muy conspicua, es que el rostro de estos animales es corto, conico y grueso. La aleta dorsal de estos delfines es triangular, ligeramente curvada hacia atrás y de base ancha (4)

Poseen una muy robusta dentadura, la cual tiene un diámetro aproximado de 5 a 10 milímetros, teniendo cada mandíbula de 20 a 23 piezas dentales, según la edad (11)

En general el dorso es de un color oscuro, pudiendo observarse ejemplares completamente negros, gris acero, gris pizarra y gris púrpuro. Estos colores tienen una transición gradual a un gris claro en los costados y vientre. Hay una franja oscura poco diferenciada que va del orificio nasal a la base del rostro y toca extremidades anteriores (11)

Existe una transformación de manos a aletas, acompañadas de aumento en el número de falanges, las cuales tienen como función dar movimiento direccional

El cráneo de esta especie se caracteriza por ser grande y robusto. Ventralmente es posible ver el Vómer en la línea media del paladar, éste hueso, en su porción

posterior, es angosto y rectangular. Los parietales son siempre anchos en su porción que forma parte del borde de la fosa temporal. La sínfisis de la mandíbula tiene una longitud equivalente a la quinta parte del largo de la mandíbula. La abertura nasal tiene un intrincado sistema de sacos aéreos, con función desconocida, sospechándose de tener un papel en la producción de sonidos. La cavidad craneana se ha alargado para proteger al enorme y circunvolucionado encéfalo (11)(8)

La fórmula dentaria de estos animales es 20-23/20-23. La dentición es homodonta; es decir, que todos los dientes son iguales en forma, presentan anillos concéntricos con los cuales se pueden determinar la edad de los animales (22)

Las extremidades posteriores se han perdido y sólo es posible encontrar huesos pélvicos vestigiales, los cuales sirven de sostén a los cuerpos cavernosos del pene en los machos. Han desarrollado una aleta dorsal y caudal de neoformación (sin esqueleto interno). La aleta caudal es la que proporciona el movimiento de propulsión, y la aleta dorsal tiene una función meramente estabilizadora (9)

El sentido más desarrollado de los delfines es el oído, el cual se ha adaptado para funcionar en el medio acuático. El oído interno está aislado del cráneo, protegido por tejido conectivo y grasa. Los delfines pueden escuchar por ambos oídos, independientemente, y así localizar más fácilmente la fuente o lugar de donde proviene el sonido. Para su comunicación, alimentación y navegación emiten sonidos ultrasónicos y pueden recibir el eco de los objetos, a esto se le conoce como sonar (20),(22)

El sentido menos desarrollado los delfines es el olfato, y se puede afirmar que es prácticamente nulo

La piel de los cetáceos es suave e impermeable, tiene disminuido el grosor de la epidermis y aumentado el de la dermis no existen glándulas y no está queratinizada, además de que no presenta pelo, excepto en los infantes, que durante los primeros días de vida tienen pelos táctiles en la región mandibular (9)

Los delfines no presentan dimorfismo sexual. Las hembras presentan en la región anal dos orificios alargados que se unen entre sí y son protuberantes. El macho también presenta dos orificios en la porción anal, pero son más pequeños y uno está situado delante del otro (4)

Los pulmones son alargados, no tienen lobulaciones externas, son elásticos, debido al aumento del tejido elástico pulmonar (14)

Presentan una pleura no muy gruesa, los bronquios y bronquiolos (equivalente a bronquiolos) se forman con tejido miocítico, una serie de esfínteres musculares, anillos cartilaginosos reforzados y el septo alveolar tiene una doble capa de capilares que facilita el intercambio gaseoso (16)

En el sistema gastrointestinal existen algunos cambios importantes, como por ejemplo la falta de papilas gustativas en la lengua. El esófago en esta especie, en su porción proximal, se bifurca dejando pasar a la tráquea, uniéndose de nuevo inmediatamente. La tráquea emerge desde los pulmones. El cartilago epiglótico,

junto con el cricóides, quedan ligeramente elevados del piso del esófago, facilitando así que el animal respire y degluta al mismo tiempo, asegurándose que cualquier objeto penetre al estómago sin ser broncoaspirado (23)

El estómago de los delfines tiene tres compartimentos. El primero o estómago anterior, está conformado por una pared gruesa que esta cubierta por un epitelio escamoso estratificado y probablemente sirve de almacén. El segundo o fúndico, tiene la función secretora y digestiva. El tercer compartimento es secretor de moco y prepara el bolo alimenticio para la digestión intestinal. El píloro parece un cuarto compartimento, pues se observa como un gran saco. Los intestinos son muy largos, sin diferenciación entre grueso y delgado (9)

El hígado es generalmente bilobulado y no tiene vesícula biliar. Un pequeño conducto hepático emerge del hilo y se junta con el conducto pancreático formándose el conjunto hepatopancreático

El páncreas se encuentra situado en la primera porción del intestino y se observa como una masa fibrosa, pequeña y firme.

El bazo es peculiarmente pequeño, acompañado de uno o más vasos accesorios

El sistema urogenital es similar al de las especies terrestres. El riñon es elongado, con muchas lobulaciones, las cuales funcionan independientes, es decir, cada lobulación corresponde a un pequeño riñon con corteza, médula y pelvícula renal que funciona autónomamente. Los riñones se encuentran en la línea media en la

región abdominal. Los ureteres son estructuras tubulares poco engrosadas y se comunican con una pequeña vejiga (9)

Los testículos son intraabdominales y generalmente se localizan laterales a los riñones. Durante la época de reproducción, los testículos aumentan de tamaño y peso, excediendo a los riñones (9)

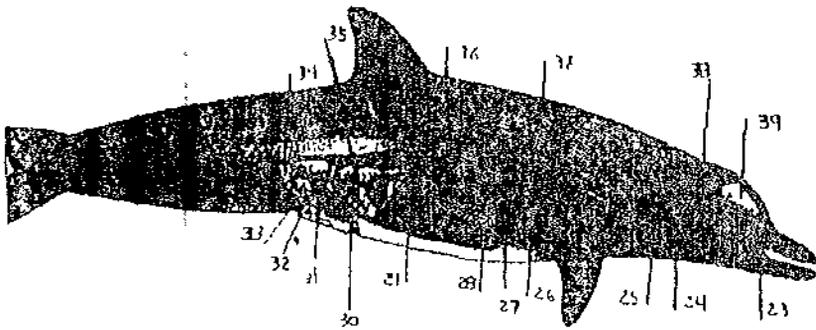
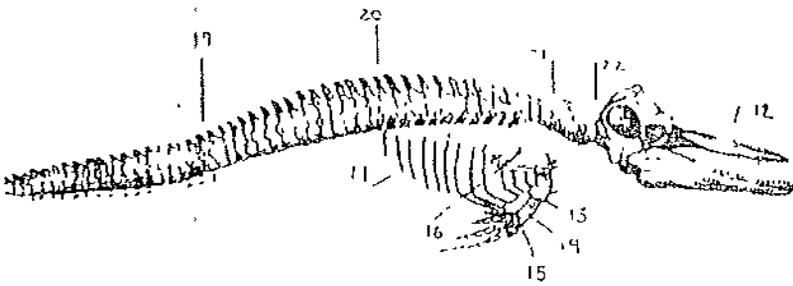
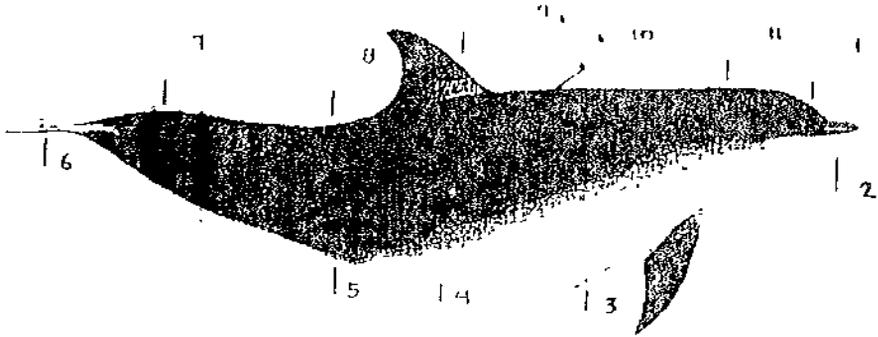
El sistema cardiovascular varía un poco con respecto a otros mamíferos. En el corazón los ventrículos se encuentran sumamente trabeculados y tiene la pared muy gruesa. Existe una serie de masas esponjosas de desviaciones arteriovenosas conocidas como "retia mirabilia", localizadas en la cabeza, tórax y abdomen. Estas masas sirven como reservorio de sangre para abastecimiento del riego sanguíneo durante el buceo (20)

Dentro de las adaptaciones circulatorias que son clínicamente interesantes, destacan las redes periarteriales venosas, que se localizan en el tejido conectivo, debajo de la dermis. Este sistema consiste en vasos arteriales rodeados de pequeños vasos venosos colapsables, dentro de una matriz esponjosa. Su función es la termoregulación, estos vasos pueden ser utilizados para la extracción de sangre. Los cetáceos pierden calor principalmente a través de las extremidades anteriores y de las aletas caudal y dorsal, al funcionar como radiadores (9)

La aleta caudal y la dorsal son los sitios usuales de extracción de sangre para su estudio. El uso de técnicas comunes utilizadas en animales domésticos tienen grandes variaciones al ser aplicadas en animales salvajes y, más aún, al ser aplicadas en animales marinos. Por ello la propedéutica, el manejo y el diagnóstico clínico en los mamíferos marinos representa un serio reto, hacia los métodos comunes utilizados en otros animales.

## ANATOMIA DEL DELFIN

- FRONTE
- HOCIO
- ALAS PECTORALES
- OMBLIGO
- GENITALES
- ALETA CAUDAL
- QUILLA
- LOMO
- ALETA DORSAL
- ESCAPULA
- RESPIRACULO
- CRANEO
- HUMERO
- RADIO
- CUBITO
- ESCAPULA
- COSTILLAS
- VERTEBRAS CAUDALES
- VERTEBRAS LUMBARES
- VERTEBRAS TORACICAS
- VERTEBRAS CERVICALES
- LENGUA
- ESOTAGO
- TRAQUEA
- CORAZON
- PULMON
- HIGADO
- INTESTINO
- ORIFICIO UROGENITAL
- TESTICULOS
- PENE
- ANO
- PULVIS
- RINOS
- ESTOMAGO
- AORTA
- RESPIRACULO
- CEREBRO



## REPRODUCCIÓN

El que un animal salvaje, sea cual sea la especie de que se trate, se reproduzca en condiciones de cautiverio, es el mejor indicativo de que se han logrado cubrir todos los requerimientos mínimos de la especie. En los mamíferos marinos ocurre lo mismo (11).

En el caso del delfín nariz de botella, la reproducción que se ha obtenido se ha logrado gracias a la elaboración de un programa de reproducción implantado desde el año 1989, en X-careet, por el MVZ Jose Luis Solorzano

Dicho programa se basa en la inseminación artificial, mediante la obtención rutinaria de muestras hemáticas y determinación de los valores hormonales en suero, mediante la utilización de la técnica de radio-inmuno ensayo, así como la selección de los animales de acuerdo a su carácter, jerarquía, condición física, edad y capacidad reproductiva. Actualmente se está implantando, en el caso de las hembras, un entrenamiento para la obtención diaria de isopos vaginales para la determinación de estadios de reproducción mediante la tinción de éstos (18)

En esta especie, los juegos sexuales son muy comunes, y resulta normal el observar masturbaciones intersexo o bien homosexuales a la vez de automasturbación, ya sea con algunos objetos, o bien con las aletas

En el momento del nacimiento, la madre regularmente es acompañada por una comadrona, la cual la ayuda con el parto del animal cortando el cordón umbilical y dando masaje a la cría.

Las crías de los delfines comienzan a comer alimento sólido a los siete meses de edad aproximadamente, pero se han llegado a encontrar animales de hasta 28 meses que siguen mamando a la madre. Las madres son extremadamente protectoras con sus crías, las mantienen siempre a su costado, cerca de ellas, alejan cualquier objeto extraño de ellas, vigilan constantemente a sus crías, y no permiten la presencia de otro animal en etapa juvenil cerca de ellos (6)

## CUIDADOS DEL DELFÍN

Al igual que todos los animales, la contención de los mamíferos marinos es necesaria para realizar ciertos exámenes y administrar tratamientos. Es esencial contar con la presencia de ayudantes conocidos y de confianza durante estos esfuerzos. Cuando los delfines son pequeños, pueden ser recogidos con red en la alberca o estanque, y sacados sobre colchones de goma, donde la mayoría permanecerán tranquilos. La cola es peligrosa, aunque un ayudante experimentado puede controlarla, sentándose sobre la parte ancha. Si es necesario, un ayudante puede mantener la boca cerrada con una toalla, o dos ayudantes la pueden mantener abierta con dos toallas, dependiendo de las circunstancias y del comportamiento del animal.

Por otra parte, cuando se trata de animales adultos, es mejor bajarlos con colchones de goma, drenando sus estanques o albercas.

Los tranquilizantes, sedantes y anestésicos sólo deben ser administrados por personas con experiencia en su administración a las especies salvajes. No se recomienda su uso si no se cuenta con equipo especialmente diseñado. Para éste fin se usan máquinas para anestesia y resucitadores con niveles de presión apnéstica, las cuales nunca deben usarse mientras el animal está en el agua.

Los dos aspectos más importantes en el mantenimiento de esta especie, son el cuidado y la nutrición. Todos los mamíferos marinos, incluyendo a los delfines, deben mantenerse en agua con contenido sódico de por lo menos un 2,5%. La temperatura del agua debe oscilar entre 13 y 27 grados centígrados. Todos los

animales que pasan tiempo fuera del agua, deben de contar con una protección contra el viento y con una zona de sombra. Donde ocurren fluctuaciones grandes de las temperaturas del aire y del agua, deben instalarse dispositivos para enfriar o calentar el agua y para protegerlos contra temperaturas muy frías del aire; por ejemplo, un toldo sobre el agua para que los animales no inhalen aire extremadamente frío. El pH del agua del océano es de aproximadamente 8.0 a 8.3, y el de los estanques debe de permanecer dentro de este rango, si no, se corre el riesgo de dañar las células del delfín y provocar muerte. (20)

## NUTRICIÓN

Para la nutrición de estos animales, sólo debe usarse pescado de buena calidad, apropiado para consumo humano (calidad de restaurante). Esto debe incluir la mayor variedad posible de pescados, como las distintas variedades de macarela, pez escorpión y otras especies, incluyendo el tiburón leopardo. El pescado fresco puede transmitir parásitos infecciosos. Se prefieren pescados congelados y cubiertos de hielo individualmente, ya que así se controla el deterioro. La dieta sólo debe suplementarse con un compuesto vitamínico cuando se emplea como alimento un pescado no variado, de composición dudosa. Estos animales acostumbran comer diariamente, alrededor del 3 al 6% de su peso (7,11)

**DEFICIENCIA DE TIAMINA** Muchos peces de aguas dulces y saladas contienen tiaminasa, una enzima que causa deficiencia tiamínica en animales exclusivamente con una dieta de tales peces, no importando el estado de conservación de estos. También están presentes sustancias antitiamínicas aparte de la tiaminasa. Los signos clínicos y manifestaciones neurológicas son frecuentes (nado lento y de ligeramente lateral) y el tratamiento comprende inyecciones de clorhidrato de tiamina y suplementos orales que contienen tiamina. La respuesta es notablemente rápida y generalmente completa.

El compuesto oral debe administrarse escondiéndolo en pescado con bajo contenido de tiaminasa, y administrándolo por lo menos de media a dos horas antes de la comida normal. Esto proporciona suficiente tiempo para que la tiamina se absorba antes de arriesgar su inactivación por compuestos antitiamínicos de otros pescados incluidos en la dieta (7)

**VITAMINA E** Se cree que este antioxidante desempeña un papel importante para mantener la integridad de las membranas celulares. Los principales síntomas son descamación y ampollas, principalmente en animales jóvenes. El almacenamiento del pescado resulta en cierta destrucción de la vitamina E y de otros antioxidantes. El tratamiento consiste en la administración de 100 mg de vitamina E por lo menos una vez a la semana (7)

## ENFERMEDADES INFECCIOSAS

### ENFERMEDADES BACTERIANAS

**ERISIPELA.** La enfermedad más común en los delfines es la erisipela causada por la bacteria *Erysipelothrix insidiosa*, mismo que causa la erisipela en los cerdos y otras especies domésticas. La enfermedad puede ser hiperaguda, aguda o crónica. Generalmente la enfermedad hiperaguda es asintomática, y los animales mueren rápidamente a las pocas horas. La forma aguda se caracteriza por depresión e inapetencia, y puede haber fiebre, en la necropsia es posible que todo lo que se observe sean petequias en todo el cuerpo. En la forma aguda, generalmente lo que se observan son lesiones romboides dérmicas; estos animales se recuperan generalmente después del tratamiento con penicilinas y tetraciclinas vía intravenosa y buena atención general. Se ha encontrado artritis en los animales que murieron en la forma crónica de la enfermedad. El Dx debe hacerse mediante el cultivo e identificación, aunque este microorganismo es difícil de cultivar (12).

La vacuna primaria de todos los animales debe de hacerse con una bacterina disponible comercialmente (la misma que para cerdos), seguida seis veces más tarde de una vacuna viva modificada y se recomienda la reinmunización anual.

Algunos acuarios no vacunan los animales por diversos motivos, de los cuales uno muy importante es la sensibilidad a la vacuna, que puede producir daños en piel.

La vacuna generalmente se administra en la musculatura dorsal, ligeramente anterior y lateral a la aleta dorsal. Si la vacuna se administra posterior y lateralmente a la aleta dorsal, la reacción puede inmovilizar al animal por varios días.

No se debe de usar mas de 5 ml de vacuna. Se debe de usar una aguja larga de 5cm aproximadamente de calibre 18/20 para asegurar que la vacuna se deposite en el músculo, y no entre el músculo y la grasa. Si se inyecta inadecuadamente, se puede producir un absceso estéril. Como precaución antes de aplicar la vacuna, puede practicarse una prueba de sensibilidad. Esto se hace por una inyección submucosa de una pequeña cantidad de la vacuna en la superficie inferior de la fengua. Si el animal es sensible, habrá enrojecimiento y tumefacción a los 30 minutos.

**NEUMONÍA:** Es probablemente la causa principal de muertes de los mamíferos marinos en cautiverio. La mayoría de los microorganismos cultivados de las especies terrestres con afecciones neumónicas también se han implicado en las neumonías de los mamíferos marinos, principalmente bacterias pasterella. Se ha sospechado que los virus también podrían ser responsables, pero nunca se han podido aislar. La neumonía es una secuencia común de infecciones por parásitos pulmonares (12, 18).

Se ha sospechado que las temperaturas frías del aire ambiental pueden ser las causantes de ciertos casos de neumonías, como en el caso de los delfines. Normalmente, los delfines habitan las aguas con una temperatura próxima a su

propia temperatura crítica, de manera que la inhalación del aire frío los predispone a contraer una infección

En la mayoría de los casos, las neumonías son el resultado de un cuidado inadecuado seguido de una invasión bacteriana (12)

**MIOSITIS CLOSTRIDIAL:** Esta enfermedad se ha observado en los delfines en cautiverio. Para su control se recomienda vacunar a todos los animales anualmente en las instalaciones donde se ha presentado esta enfermedad, utilizando un toxoide clostridial comercialmente disponible

#### **ENFERMEDADES VIRALES**

Con excepción de la **VIRUELA** de los delfines y la infección tipo caliciviral, no se han diagnosticado enfermedades virales en delfines cautivos. Se cree que muchos trastornos, como neumonitis, hepatitis y enfermedades dérmicas, son de etiología viral; sin embargo, no se ha aislado ningún virus en estos casos.

En algunos cetáceos pequeños, se ha observado escoliosis, pero no se ha establecido relación con el virus de la poliomielitis. Al igual que en los pinnípedos, todo lo que se necesita es el aislamiento y tratamiento de los invasores secundarios con antibióticos de amplio espectro

En los delfines, las lesiones denominadas de "tatuaje", causadas por el virus de la viruela, pueden persistir continua e intermitentemente durante toda la vida en cautiverio del animal (12)

El DISTEMPER, al igual que en los perros, es un trastorno frecuente en delfines en cautiverio, los delfines de cualquier edad son susceptibles, pero especialmente los jóvenes. El virus inicialmente invade el tejido linfático, pasando después al tejido epitelial y nervioso. Afecta la materia blanca y gris del SNC. Las lesiones desmielinizantes e inflamatorias, son prominentes en la médula espinal y la distribución de las lesiones normalmente es multifocal, por lo tanto los signos clínicos son variables, yendo desde paraparesis a paraplegia. A menudo hay espasmos flácidos rítmicos en los músculos de las extremidades. Puede observarse conjuntivitis y descarga nasal por el respiráculo. Un aumento leve en las células mononucleadas y las proteínas puede observarse en el LCR. No existe un tratamiento específico y el pronóstico es malo, ya que la enfermedad normalmente es progresiva. Pueden usarse antibacterianos como ayuda.

#### ENFERMEDADES MICÓTICAS

Son muchas las enfermedades micóticas diagnosticadas en los mamíferos. Desgraciadamente la mayoría se diagnostican durante la necropsia y son pocas las que responden al tratamiento, aún si son diagnosticadas previamente.

**PSEUDOVIRUELA DE LOS DELFINES** (estreptotricosis cutánea infección por *Dermatophilus congolensis*) El diagnóstico se basa en la identificación del microorganismo mediante frotis especiales, histopatología y cultivo, generalmente la enfermedad se manifiesta en forma de nódulos perfectamente delineados, distribuidos por todo el cuerpo. En la mayoría de los casos, la enfermedad progresa hasta la muerte.

Muchos animales marinos, especialmente los cetáceos, manifiestan de manera diferente sus reacciones clínicas a las enfermedades, como Petequias en la parte ventral, en aletas, o en cavidad bucal

Las enfermedades pueden progresar hasta un estado irreversible, por lo tanto no es raro que un delfín muera de pulmonía a dos horas después de haber comido, no mostrando ningún signo previo de enfermedad (12)

La forma de encubrir los signos clínicos probablemente sea una válvula de selección en vida libre, para prevenirse de sus depredadores. (27)

En cautiverio, tal comportamiento tiene sus desventajas, por lo que el veterinario tiene que detectar signos clínicos sutiles, como cambios en el comportamiento. Esto siendo ayudado por el entrenador, quien tiene largo tiempo de contacto con los animales (27)

## LESIONES DIVERSAS

Las **ULCERAS** del primer compartimento del estómago del delfín son un hallazgo común durante la necropsia. Se han sugerido diversas causas: aumento del contenido de histamina en pescado en mal estado, ansiedad debido a un cambio de ambiente o de personal, procedimientos de entrenamiento demasiado agotadores los cuales llegan a bajar defensas, parásitos, la introducción de nuevos animales, etc. (5)

El mejor diagnóstico se logra mediante la endoscopia fibrooptica, o mediante inspección del contenido aspirado para descubrir eritrocitos o leucocitos se recomienda aliviar el dolor mediante ungentos (como vaselina). Sin embargo, debe de recalcarse la atención constante de entrenadores conocidos, para que los animales se sientan seguros y tranquilos. Las úlceras en los cetáceos rara vez se llegan a perforar. A menudo se han encontrado cuerpos extraños en el primer compartimento del estómago del delfín que pueden llegar a causar daño, como tornillos, corcholatas, pedazos de tela, etc (26)

El ácido del segundo estómago es regurgitado al primero como parte del proceso digestivo y de maceración. Se desconoce si el ayuno de los animales durante un cierto tiempo, permitiría la curación de las úlceras (12)

Los mamíferos marinos entrenados, en éste caso los delfines, cuando están sanos son muy juguetones, y tienden a tragar objetos pequeños. En los delfines,

la abertura al segundo compartimiento del estómago es pequeña, por lo que los objetos extraños tragados permanecen en el primer compartimiento. Puede determinarse la presencia de objetos extraños mediante radiografía, gastroendoscopia, palpación manual por el esófago, o mediante la observación directa de que acaba de ser tragado el objeto. Si el objeto no tiene puntas afiladas, puede ser regurgitado posteriormente, sin consecuencias. Pero si es irregular y afilado, debe ser eliminado, ya que la perforación de la pared gástrica y la peritonitis subsiguiente ha causado muertes. La remoción puede lograrse manualmente por el esófago.

La **GASTROENTERITIS** es quizás más común de lo que se sospecha. La evaluación de las heces es difícil, ya que los animales totalmente acuáticos tienen heces blandas que en el agua se disuelven casi de inmediato. Sin embargo, los delfines en que se sospechan trastornos pancreáticos pueden excretar heces espumosas que flotan en la superficie. Una causa frecuente de gastroenteritis es la alimentación con pescado de baja calidad (25)

En la mayoría de los casos, este problema es fácil de corregir administrando suplementos vitamínicos, haciendo un buen control de la calidad del pescado usado para la alimentación y manteniendo condiciones ambientales de poco estrés.

Se han encontrado muchos tipos de **DEFORMACIONES** en los delfines cautivos y salvajes. Se han observado casos como la osteomielitis (*Espondilitis prógena*) en la columna vertebral de un delfín que se cree murió por septicemia estafilocócica concomitante. Los organismos se encontraron en las lesiones osteomielíticas. Se ha informado la ocurrencia de osteodistrofia fibrosa en el delfín común, cuya causa no pudo determinarse. Aunque raras, se han observado fracturas y anomalías congénitas en los delfines. En un delfín se sospechó de miopatia asociada al transporte. Se observó aumento de las actividades de creatinfosfoquinasa y deshidrogenasa láctica, y el animal respondió al tratamiento con corticosteroides, antibiótico y se recuperó (25).

También en los delfines se observan muchas lesiones traumáticas (cortaduras, heridas por objetos diversos, etc.). Estas heridas deben limpiarse, debridarse y dejar que cicatricen como heridas abiertas. Durante la convalecencia deben administrarse antibióticos por un periodo determinado.

## CONTENIDO DE LA HISTORIA CLÍNICA

Es importante, para el diagnóstico de enfermedades, seguir un formato médico establecido, el cual consiste en

- Evaluar los cambios en el agua y alteraciones medio ambientales
- Cambios en el cuidado personal del animal
- Demanda excesiva de trabajo.
- Cambios en el suplemento alimenticio o abastecimiento reciente de pescado
- Vicios nocivos como masticar pintura o cemento

### *En el medio ambiente*

- Calidad de agua (pH, salinidad, temperatura, olor, filtración).
- Conservación y mantenimiento del medio ambiente, incluyendo el cuarto de alimentos
- Evidencia de construcción reciente o actividad similar
- Condiciones del lugar de abastecimiento del alimento

### *El animal*

- Actitud y comportamiento normal y anormal
- Comportamiento agresivo de la colonia.
- Patrones de nado y comportamiento de alimentación
- Lomo arqueado, ojos pequeños (Daño corneal)
- Emaciación
- Patrones respiratorios anormales y descargas del respiráculo
- Características de heces y orina

## EXÁMENES RUTINARIOS

### EXAMEN FÍSICO

Para realizar el examen físico es necesario contener y sacar al animal del estanque. Este manejo es estresante y potencialmente peligroso.

Una vez contenido, son muy limitadas las técnicas usuales de diagnóstico; como por ejemplo, la temperatura corporal y la evaluación cardíaca no son de fácil monitorear, ya que el delfín puede controlar a voluntad la temperatura, debido a las adaptaciones fisiológicas ya mencionadas que posee en el sistema circulatorio. Los latidos cardíacos se encuentran ocultos bajo la gruesa capa de grasa del tejido subcutáneo (21).

La frecuencia respiratoria está afectada por el estrés y por la facilidad que presentan para entrar en estado cataléptico, dejando de respirar por minutos de manera voluntaria (26).

*Las técnicas de diagnóstico simples y provechosas son:*

La descarga mucosa del respiráculo, se usa para obtener para estudios citológicos.

La muestra para el cultivo de microorganismos puede ser tomada directamente del soplo del respiráculo o tráquea. La auscultación puede revelar desórdenes respiratorios especialmente en animales delgados.

Las biopsias y raspados cutáneos son considerados para el diagnóstico de parásitos, micosis y enfermedades bacterianas. Las heces sirven también para diagnóstico mediante exámenes copros, también son oxaminadas en la forma y el color, las cuales varían dependiendo de la dieta.

Las úlceras gástricas y los objetos extraños pueden ser detectados por medio de endoscopia o por palpaciones esofágicas, las cuales requieren de introducir el brazo a todo lo largo por el esófago hacia el primer estómago, y, así mismo, pueden sacarse objetos extraños.

El lavado gástrico ha sido utilizado con éxito en el diagnóstico de gastritis y úlceras gástricas. La técnica se lleva a cabo lavando el estómago con soluciones salinas o simplemente sacando los líquidos por medio de una sonda. Además la técnica puede ser utilizada para estudios de microscopía del contenido estomacal.

Los cetáceos son difíciles de radiografiar. En animales que sobrepasan los 200 Kg los estudios de pecho y huesos son muy útiles. El medio de contraste es necesario para el estudio de tejidos blandos. (21)

Recientemente se ha intentado el uso de la tomografía axial computarizada, realizando las primeras pruebas clínicas aquí en México, obteniendo buenos resultados. Además es posible realizar ecosonografía en ciertas zonas para detectar daños superficiales. (24)

## EXÁMENES SANGUÍNEOS

Dentro de las técnicas posibles para ser utilizadas en los delfines, la que mayor información nos proporciona sobre el estado de salud general del animal es la obtención de sangre para su estudio. (13)

Como en otras especies, las variaciones en la colección, manejo y técnicas analíticas, deben tomarse en cuenta cuando se interpreten los resultados clínicos de laboratorio (13,18)

La masa de eritrocitos circulantes es variable en cetáceos con respecto a otros animales marinos. Las diferencias pueden correlacionarse con la capacidad de buceo, profundidad de buceo, seguido a una aclimatación, los valores pueden estar reducidos en comparación a los animales que realizan un buceo profundo (13)

Un incremento en el volumen del paquete celular es signo de deshidratación, que generalmente acompaña a periodos de esfuerzo continuo o mal nutrición. Esto es más evidente en animales jóvenes con crecimiento rápido. Un incremento también puede ser observado en estados de estrés, debido a contracción esplénica (7)

Una disminución en glóbulos rojos es indicativo de anemia, causada por una gran pérdida de sangre o mala producción de eritrocitos (18)

En algunas colonias de delfines, es relativamente frecuente encontrar anemias sin causa infecciosa, siendo la principal causa la desnutrición. Una leucocitosis está asociada a un daño tisular (27)

Una respuesta neutrofílica es el resultado de un proceso infeccioso, como por ejemplo en casos de abscesos abdominales, y la presencia de un incremento en el porcentaje de neutrófilos inmaduros está asociada con problemas crónicos persistentes. Las infecciones crónicas son acompañadas de una respuesta linfocítica. (12, 13)

## CONCLUSIÓN

Por medio del presente trabajo, hemos visto la importancia en la investigación de estos animales; los cuales, además de ser divertidos y fascinantes, son de suma importancia para el hombre debido a su gran inteligencia

Gracias al mejor conocimiento de estos animales, se han podido averiguar algunas de sus, muy diferentes habilidades, así como las enfermedades que los aquejan, además de su estructura social

Durante el desarrollo de este pequeño manual, hemos visto las bases esenciales y primarias para el cuidado de estos animales, el cual se puede aplicar en cualquier delfinario, para animales adultos y pequeños. No pretendemos formar especialistas con esta recopilación, más sí dar una ligera idea del cuidado para los veterinarios que necesiten atender esta especie

## BIBLIOGRAFÍA

- 1 ALVARADO, R El mundo de los animales. Tercera edición Ed Noguer, Barcelona 1978.
2. AUWWL, PENNER, R H and MOORE, P W B Receiving beam patterns and directivity indices of the atlantic bottlenose dolphin J 3 Acoust Soc Anim , 1987.
- 3 AUWWL and SNYDER, K L Long-range Target detection in open waters by Echolocating Atlantic bottlenose dolphin. J Acoust Soc Am
4. BURTON, M. and BURTON, R Enciclopedia de la Vida Animal , Ed Bruquera, Barcelona, 1980.
5. CARRINGTON, R. Los mamíferos Ediciones Culturales Internacionales México, 1983.
6. COUSTEAU, J.I. Mundo Submarino Ediciones Urbión Madrid, 1978
7. FLINN, R , ANDERSEN, T Nutrition of the Atlantic bottlenose dolphin J Acoust Soc Am , 1990.
- 8 FORESTELL, H , LOUIS, M Delayed matching of visula materials by a bottlenose dolphin aided by auditory simbols Anim Learn Behav.

- 9 HARRISON, R J Functional Anatomy of Marine Mammals Academy Press, London
- 10 HOLLIEN, H, HOLLIEN, P, CALDWELL, D K, CADWELL, M C Sound production by the Atlantic bottlenose dolphin *Cetology*, Can J Zool.
- 11 HULT, R Another function of echolocation for bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* Cetology, 1982
- 12 KLINE, R H. The most important disease of the marine mammals J Acoust Soc Animal, 1989
- 13 LENFANT, C. Physiological properties of blood marine mammals. Academic press, New York, 1969.
- 14 McCLANE, J, The sea wild life Plenum press, 1986
- 15 NIGHTMARE, J H., GRANT, F. The dolphins society Anat\_rec, 1978
- 16 RIDWAY, S H, BOWERS, C A, MILLER, D Respiration and deep diving in a bottlenose porpoise Science, 1956
- 17 RODRIGUEZ, F F Enciclopedia Salvat de la Fauna Salvat, Pamplona, 1983.

- 18 RUSCHKLING, F. Functional and descriptive anatomy of the bottlenosed dolphin nasolaryngeal system with special reference of the musculature associated with sound production in animal sonar systems. Edited by Busnel, R G Plenum press, 1980
- 19 SCHUSTERMAN, R J., GISINER, R Artificial language comprehension in dolphins and sea lions Psychol Rec, 1990
- 20 SCHUSTERMAN, R J Behavioral Methodology in Echolocation by Marine Mammals Plenum press, New York, 1976
- 21 SIMMONS, A The marine mammals in captive Can J Zool, 1988.
- 22 SIMONS, D , HUIGEN Analysis of an experiment on the society of the dolphins. Deep sea res., 1991
- 23 WRIGHT, L P The wild life sea University of Chicago, Illinois, 1976
- 24 ZEMEK, D.V., GREEN, D M Detection as a function of signal intensity and duration. J Acoust Soc Am, 1957.
- 25 CARWARDINE, MARK . Whales dolphins and porpoises University of Florida 1995

26. MARTIN ANTHONY Whales and dolphins Can J Zoo, 1993

27 WATSON LYALL The whales of the world Hutchinson investigators, 1994