

276
2ef



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

" LA ORCA (ORCINUS ORCA) "

Trabajo final escrito del I I seminario de titulación
en el área de animales de zoológico
Presentado ante la división de estudios profesionales
de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
para la obtención del título de :
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
por

Armando Fulgencio Salgado García

Asesor: M. V. Z. José Luis Solorzano Velasco

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

México, D. F. a 14 de Junio de 1991.



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.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

C O N T E N I D O

| | <u>página</u> |
|--|---------------|
| RESUMEN | 1 |
| INTRODUCCION | 2 |
| 1. DESCRIPCION DE LA ESPECIE | 5 |
| 1.1 CLASIFICACION TAXONOMICA | 5 |
| 1.2 CARACTERISTICAS MORFOFISILOGICAS | 8 |
| 1.3 CARACTERISTICAS BIOLOGICAS | 17 |
| 1.4 LOCALIZACION BIOGEOGRAFICA | 20 |
| 1.5 CARACTERISTICAS ETOLOGICAS | 21 |
| 1.6 HABITOS ALIMENTICIOS | 23 |
| 1.7 HABITOS REPRODUCTIVOS | 25 |
| 2. SITUACION ACTUAL DE LA ESPECIE | 26 |
| 2.1 ESTADO POBLACIONAL Y SUS CAUSAS | 26 |
| 2.2 ENTORNO LEGAL, CAUSAS Y CONSECUENCIAS | 27 |
| 2.3 ALTERNATIVAS DE CONSERVACION Y/O APROBECHAMIENTO | 28 |
| 2.4 PROPUESTAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SITUACION DE LA ESPECIE | 29 |
| 3. ASPECTOS CLINICOS | 30 |
| 3.1 CONTENCIÓN Y MANEJO | 30 |
| 3.2 METODOS DE DIAGNOSTICO | 31 |
| 3.3 ENFERMEDADES MAS COMUNES | 34 |
| 3.4 MEDICINA PREVENTIVA | 36 |
| 3.5 CIRUGIA | 38 |
| 4. CONCLUSIONES | 40 |
| 5. LITERATURA CITADA | 42 |
| 6. FIGURAS | 44 |

R E S U M E N

Salgado García, Armando Fulgencio. La Orca (Orcinus orca):
II Seminario de Titulación en el Área de Animales de
Zoológico (bajo la supervisión del M.V.Z. José Luis
Solórzano Velazco.).

El Médico Veterinario Zootecnista es el elemento clave para el mantenimiento exitoso de la Orca (Orcinus orca) en cautiverio y es necesario incrementar sus conocimientos de esta especie. Este trabajo constituye un estudio recapitulativo general sobre aspectos biológicos, médicos, zootécnicos y de la situación actual de la especie. La mayor parte de la literatura es extranjera y en nuestro país no contábamos con un estudio de este tipo. Se espera que la información aquí recopilada sirva como una referencia más rápida para la mejor comprensión de esta especie.

I N T R O D U C C I O N

La relación, mito y convivencia entre los mamíferos marinos y el hombre data de épocas antiquísimas, de ahí su inquietud de conocerlos mejor manteniéndolos en cautiverio con éxito desde 1938 (1,3,5,7,9).

Aunque muchos mamíferos utilizan el medio acuático para realizar diversas funciones en el desarrollo de su ciclo vital, no todos son incluidos dentro del marco general de los mamíferos marinos o acuáticos (8,11).

Los órdenes taxonómicos incluidos son (11):

- Cetacea, que corresponde a ballenas y delfines.
- Pinipeda, constituido por Focas, Lobos marinos y Morsas.
- Sirenia, formado por Manatíes y Dugongos.
- Carnívora, representado por el Oso polar de la familia Ursidae y la Nutria de mar de la familia Mustelidae.

Cabe mencionar que existen otros mamíferos que fácilmente podrían ser incluidos dentro del grupo de mamíferos acuáticos, como el Hipopótamo, que gran parte de su vida la realiza dentro del agua, así como el apareamiento y el parto.

El orden Cetacea está comprendido en tres subordenes (8,11,12):

- Archaeoceti, mamíferos ya extintos de los periodos Eoceno y Plioceno.
- Misticeti, grandes Ballenas que poseen placas córneas, barbas o ballenas en lugar de dientes.
- Odontoceti, Delfines y Ballenas dentadas como la Orca.

La Orca (Orcinus orca) ha sobresalido del grupo de mamíferos marinos por su astucia, belleza y poderío, siendo hasta 1964 que por primera vez se tiene un individuo de esta especie en cautiverio, en el Vancouver Aquarium de British Columbia, Canadá. Este suceso fue accidental, pues el objetivo original era cazar una Orca, para que sirviera de modelo al realizar una escultura de tamaño natural, y en vez de esto se arponeó la Orca capturándose viva, sus heridas fueron curadas en el acuario. "Moby Doll", como fue nombrada vivió aproximadamente 3 meses en cautiverio (3,5,7).

A partir de esta experiencia, se aprendió que la mal afamada "ballena asesina" podía mantenerse en cautiverio y acostumbrarse al trato del hombre, siendo con este muy amigable y por su inteligencia podía tener la capacidad potencial de realizar espectáculos como los delfines (1,3,5,7).

Después de esto se han mantenido alrededor de 113 Orcas en cautiverio, siendo este cada vez más exitoso, llegando incluso a niveles de reproducción (3,5).

En México, la historia de la Orca en cautiverio empezó con una empresa extranjera que trajo una en 1983, manteniéndola en un pequeño estanque en el "Pabellón Azteca" en el sur de la Ciudad de México. Lamentablemente por mal manejo, fallece a los 15 días, reportando como causa posible de su muerte la altura de la Ciudad (3,5).

El segundo intento con éxito hasta nuestros días es "Keiko", un espécimen macho capturado en Islandia en noviembre de 1979 con una longitud en ese entonces de 2.8 m. y fue comprado por la empresa mexicana "Reyno Aventura" al acuario Marineland Ont. en Canadá. Fue traída el 16 de febrero de 1985, sobrevolando más de 3000 Km. por más de 12 hrs. de transporte de estanque a estanque (3,5).

"Keiko" hoy en día, tiene aproximadamente 13 años de edad, mide 6.5 m. pesa 3.5 Tons. y come diariamente de 80 a 100 kg. de pescado. Es una de las 29 Orcas reportadas en cautiverio actualmente *.

* Comunicación personal de José Luis Solórzano V., Convimar S.A. de C.V.

1 DESCRIPCION DE LA ESPECIE:

1.1 Clasificación Taxonómica:

La Orca es un mamífero marino perteneciente al orden de los Cetáceos, esta categoría taxonómica esta constituida por 13 familias agrupadas en dos subordenes: Mysticetos o Cetáceos barbados y Odontocetos o Cetáceos dentados. De las 9 familias de Odontocetos, la Orca fue clasificada dentro de la Delphinidae, donde se agrupan delfines y pequeñas ballenas dentadas (1,8,11).

Originalmente se bautizó científicamente como Delphinus orca, pero por diferenciarse tanto del resto de los delfines, se creó el género Orcinus por el zoólogo Leopold Fitzinger en 1860 y prevaleciendo hasta hoy su nombre científico como Orcinus orca (13).

Clasificación Taxonómica en orden descendente de categorías (12):

| | | |
|------------|---|---------------------|
| Reyno | : | Animalia |
| Phylum | : | Chordata |
| Clase | : | Mammalia |
| Infraclase | : | Eutheria |
| Orden | : | Cetacea |
| Suborden | : | Odontoceti |
| Familia | : | Delphinidae |
| Género | : | Orcinus |
| Especie | : | <u>Orcinus orca</u> |

Nombre científico : Orcinus orca

- Nombre común (5): -Orca (el más difundido mundialmente en todos los idiomas, Hispanoamérica)
- Ballena Asesina (España)
 - Killer Whale (países de habla inglesa)
 - Black Fish (países de habla inglesa)
 - Grampus (países de habla inglesa)
 - Swordfish (países de habla inglesa)
 - Pictwhale (Escocia)
 - Mörderwal, Schwertwal (Alemania)
 - épaulard, Orque, Epée de mer (Francia)
 - épaulard (Québec)
 - Spækhogger (Noruega)
 - Spækhuggare (Suecia)
 - Hahyrna (Islandia)
 - Spækhugger (Dinamarca)
 - Whitefish (Antillas menores)
 - Kosatka, Kasatka, Svinka (URSS)
 - Sakamata, Sachi, Repun kamui (Japón)
 - Innuatu (Korea)
 - Aaxlu, Axlot, Takxukuak, kit (Alaska)

Todos estos nombres comunes hacen referencias a observaciones hechas hace cientos de años por muchas culturas, donde resalta su astucia y ferocidad al cazar,

así las traducciones serían : diablo de los mares, ballena espada, pez espada, maestro del mar abierto, demonio asesino, poder sobrenatural etc.(5,9).

El orden Cetacea es caracterizada por individuos adaptados completamente a la vida acuática (a diferencia de los Pinípedos que presentan hábitos terrestres también), son de cuerpo fusiforme, abertura(s) respiratoria(s) dorsal(es), pueden o no presentar aleta dorsal, sus miembros anteriores evolucionaron hasta convertirse en aletas pectorales y los posteriores desaparecieron, encontrándose vestigios de estos en algunos de sus representantes, la piel posee una gruesa capa de grasa subepidérmica cuya función es termorreguladora, además de reducir la gravedad específica, la piel del final de la cola forma una aleta caudal horizontal (6,11,12).

Los Mysticetos presentan la abertura respiratoria bifurcada, perfil convexo del cráneo y esternón comparativamente pequeño, así como una caja torácica de ligera construcción. En cambio los Odontocetos, tienen abertura respiratoria única, craneo de perfil cóncavo y un gran esternón formando una robusta cavidad torácica (11).

Todos los Cetáceos presentan dientes durante su desarrollo fetal; al nacer, los Mysticetos los mudan por barbas o ballenas (característica más distintiva de este suborden) que son utilizadas como colectores de alimento, pues a pesar de su gran tamaño se alimentan de pequeños seres como plancton y crustáceos (1,11).

Los Odontocetos, por otra parte, son homodontos y no mudan sus dientes sino que los conservan toda su vida, a diferencia de los demás mamíferos que tienen dientes caducos o de leche (11).

Al igual que los mamíferos terrestres, los Cetáceos nacen con pelo en el morro, cuya función es táctil y sensorial, estas estructuras son perenes en los Mysticetos, mientras que los Odontocetos las pierden (11).

El género *Orcinus* se diferencia de los demás delfínidos principalmente por las siguientes características (5,6,11):

- 1) Tienen la aleta dorsal situada hacia la mitad del cuerpo.
- 2) La longitud de esta es igual o mayor que su propia base.
- 3) Los adultos miden más de 5 m. de longitud.
- 4) En cortes transversales, los dientes presentan diámetro de forma oval.

1.2 Características morfo-fisiológicas

1.2.1 Características morfológicas externas:

Orcinus orca, es un cetáceo de cuerpo hidrodinámico, delfiniforme, robusto, con cabeza cónica, que algunas veces insinúa la forma de pico. Son de color negro en el dorso con vientre blanco (inclusive en la coloración de la aleta caudal), presentan parches característicos de este color,

que son ovales , alargados, bilateralmente simétricos y superoposteriores a sus ojos, así como dos manchas que son ovales más grandes que las anteriores, bilaterales también, y son prolongación del color blanco del vientre en los flancos de la mitad posterior del cuerpo. Casi siempre tienen una ligera mancha color blanco-grisacea llamada de silla de montar, situada en el lomo y posterior a la aleta dorsal (5,6,11).(fig.1).

Existe el reporte con fotografías inclusive, que en marzo de 1970 se capturó una Orca albina en Pedder Bay, la cual se le nombró "Chino" y alcanzó cifra récord de venta pues un acuario pagó por ella un millón de dólares. Esta Orca murió 2½ años después a causa de síndrome de Chediak-Higashi, un raro desorden genético que causa infecciones recurrentes y fiebre en Orcas jóvenes (5).

Su piel no es queratinizada, está totalmente desprovista de pelo y carece de glándulas, es muy suave y firme, al tacto se percibe como si fuera de goma muy suave. Debajo de esta se encuentra una gruesa capa de grasa aproximadamente de 15 cm. que ayuda a la termorregulación (1,11).

Los machos llegan a medir de 6.5 a 9.75 m. de longitud, mientras que las hembras miden de 5.5 a 8 m., ambos alcanzan un peso aproximado de 5 a 8 tons (5,6,11).

Poseen una alta aleta dorsal de forma variable, pues es erecta y triangular en los machos maduros, llegando a medir más de 1.8 m. y de forma ligeramente curva en hembras y machos jóvenes con una altura de más de 0.6 m. Presentan también dos grandes aletas pectorales en forma de paleta

con bordes redondeados, que en los machos llegan a ser de 2 o 3 veces más grandes que las presentes en las hembras (5,6,11).

Las crías nacen pesando más de 200 k. y miden aproximadamente 2 m. de longitud, no tienen el parche de silla de montar y en sus primeros meses de vida, son de color rosa-anaranjado o bronceado en el vientre y los parches de los ojos (5,6). (fig.2).

1.2.2 Sistema Óseo:

Su fórmula vertebral es $C7 + T11 + L10 + Ca21-24 = 49-52$. Las primeras 3 a 4 vértebras cervicales están fusionadas (11).

Los huesos del cráneo y la cara se presentan completamente modificados y muy aparentes comparados con el resto de los mamíferos, presenta forma telescópica. Las narinas migraron hacia atrás por encima de la cavidad nasal, ahora de tiro vertical, formada por partes de los huesos etmoides y palatinos. Los premaxilares, maxilares superiores e inferior están bastante elongados (11).

La cavidad oral presenta dientes cónicos ovalados al corte transversal, que son alrededor de 10 a 13 piezas de cada lado (izq. o der.) y de cada maxilar (sup. o inf.). Estos dientes miden aproximadamente 13 cm. intercalándose superiores e inferiores al cerrar la mandíbula (1,5,6,11).

La cintura escapular está constituida por los huesos escapulares u homóplatos que son muy anchos y planos en forma de abanico y 12 pares de costillas de las cuales los 6 o 7 primeros pares tienen doble inserción con el esternón (11).

Las aletas pectorales se constituyen por húmero, radio, cúbito y carpo reducidos, 5 metacarpianos y falanges distribuidas de la siguiente manera: dedo I=2, II=7, III=5, IV=4 y V=3 (11). (fig.3).

No presentan vestigios de miembros posteriores o de pelvis. Hacia las vértebras caudales en su parte inferior, se articulan una serie de huesecillos llamados huesos chevron o galón, estos van intercalados entre cada dos cuerpos vertebrales, brindan soporte de inserción a los músculos caudales y forman el arco hemal (11).

1.2.3 Sistema Muscular:

La Orca posee un sistema muscular constituido por músculo rojo o de alto contenido en mioglobina como en los demás mamíferos marinos. Está ampliamente desarrollado hacia la parte posterior con largos y fuertes músculos dorsales ventrales y oblicuos, que le permiten una gran movilidad y fuerza en su aleta caudal (11).

Estas características le permiten nadar a una velocidad de 60 Km./H y saltar fácilmente un promedio de 6 m. afuera del agua con un peso corporal de 5.5 Tons. (5,7).

La composición de las aletas dorsal y caudal es más fibrosa y grasa que muscular, pero no por esto dejan de ser muy rígidas. La aleta caudal brinda la propulsión, las pectorales la dirección y la dorsal sirve como un estabilizador, que en conjunto brindan un diseño hidrodinámicamente perfecto (11). (fig.4).

1.2.4 Sistema Cardiovascular :

En general su Sistema Cardiovascular es muy parecido al del resto de los mamíferos, pues evolutivamente los cetáceos fueron mamíferos terrestres en algún tiempo y regresaron al mar adaptándose totalmente a él. Poseen algunas diferencias que son adaptaciones para facilitar su estancia en el mar que son las siguientes (11):

Tienen paredes ventriculares muy traveculadas, con objeto de reforzar y optimizar el trabajo cardíaco trabajando incluso a altas presiones (11).

Presentan una serie de senos arteriovenosos situados en la base del cerebro que se les conoce como "red maravillosa" (Retia Marabilla) cuya función es la de ser un reservorio de sangre oxigenada que es utilizada para sus largos períodos de apnea. Esto es cuando se sumergen, al aumentar la presión externa por concepto del agua (cada 10m. de profundidad = 1 atm. de presión), baja la presión sanguínea y por tanto el aporte de la misma en todo el cuerpo menos en el cerebro (11).

Poseen un sistema de "red venosa periarterial" que ayuda fundamentalmente a favorecer un intercambio calórico entre arteria y venas, disipando así el calor. Esto funciona principalmente en zonas como las aletas, donde la capa de grasa subcutánea no es tan gruesa, sin este sistema sería difícil perder calor pues generan mucho para mantener su temperatura en aguas frías, en aguas templadas las aletas funcionan como radiadores (11).

Presentan un bazo pequeño y a veces pueden tener uno o dos bazos accesorios (11).

1.2.5 Aparato Respiratorio:

Carecen de nariz o fosas nasales en la parte anterior de la cabeza, en vez de esta, evolucionaron según sus necesidades y la abertura respiratoria, espiráculo, respiráculo u opérculo migró hacia la parte dorsal anterior de la cabeza, es una abertura que se puede cerrar herméticamente a voluntad. Los movimientos respiratorios son también voluntarios por lo que se puede decir que nunca duermen profundamente, pueden dormir breves minutos pero en un estado de conciencia para poder respirar (1,4,5,11,14).

Inferior al respiráculo presentan una serie de vesículas, sáculos o divertículos, donde producen sonidos diversos causados por la abertura o cierre de estas al paso del aire (5,11).

La laringe es alargada en forma de tubo con diámetro superior menor como un pico, esta forma es dada por la forma y posición de los cartilagos epiglótico y ariteniideo que se proyectan anterosuperiormente desde el fondo de la laringe hasta los sáculos nasales, esta estructura fue nombrada por Hosokawa en 1950 como "Aritenoepiglótico" (11).

Los anillos cartilaginosos de la tráquea se continúan a lo largo de los pulmones hasta llegar por bronquios y bronquiolos hasta los alveolos. Esta adaptación le permite hacer inmersiones profundas sin que el peso de la presión llegue a modificar o a colapsar sus pulmones, los cuales son alargados, no lobulados y se encuentran en la parte dorsal de la cavidad torácica desde la primer costilla hasta la segunda o tercera vértebra lumbar (11).

1.2.6 Aparato Digestivo :

Como ya se mencionó, su cavidad oral es homodonta con dientes agudos, cónicos e intercalados, por tanto solo le sirven para capturar, sugetar o desgarrar a su presa, la cual por lo general la ingiere completa. Su lengua es corta y musculosa (5,7,11).

El tracto sigue por la faringe, el esófago que atraviesa la cavidad torácica y el diafragma hasta un gran estómago constituido por tres compartimentos los cuales sirven para almacenar alimento principalmente antes de llevar a cabo la digestión (11).

El primero se le llama estómago delantero o de proa, no es glandular y está provisto de epitelio escamoso no cornificado, esta cámara está formada como una saculación del esófago (11).

El segundo compartimento, el gran estómago, tiene un revestimiento aterciopelado y se considera el homólogo del estómago glandular de los demás mamíferos, aquí es donde la mayoría de las enzimas son secretadas, se secreta moco también para proteger de las espinas al revestimiento interno (11).

El tercer compartimento o estómago pilórico también tiene su revestimiento aterciopelado y tiene forma más tubular que sacular, aquí se secretan algunas enzimas también (11).

Esta adaptación es debida a que son animales totalmente acuáticos, todo el tiempo están concientes y todo el tiempo se están moviendo, por tanto gastan una gran cantidad de energía y así su ingesta de alimento es muy alta, además que pasan el 75% del tiempo alimentándose (5,7,11).

Posteriormente se encuentra el ampulla duodenal a veces confundida como parte de los estómagos, siguiendo por el duodeno y los intestinos. Carecen de ciego (11).

El hígado es bilobulado, muy grande y carece de vesícula biliar (11).

El tracto digestivo finalmente desemboca a una cloaca común al aparato urinario y reproductor (en la hembra), situada en la parte ventral posterior del cuerpo (11).

1.2.7 Aparato Urinario:

Presenta dos riñones que son multilobulados y están situados en la parte dorsal de la cavidad abdominal, al hacer cortes de ellos se puede observar que en cada lobulación existen tanto corteza como médula renal. Esta distribución anatómica permite que cada lobulación funcione como un riñón independiente, teniendo así una superficie de filtración mucho mayor y eficiente (11,12).

La razón de esta adaptación es porque al ingerir alguna presa, ingiere también agua del medio, así que esa gran cantidad de sales contenidas en la dieta deben de ser filtradas perfectamente para no causarle daño (11).

La vejiga urinaria es pequeña y esto se debe a que realmente no necesita de almacenar la orina ya que en el medio marino la excreta regularmente. La uretra desemboca a la cloaca (11).

1.2.8 Aparato Reproductor:

Los órganos sexuales son internos en ambos sexos. En el macho los testículos son intra abdominales y se encuentran localizados a la altura de los riñones, en época de reproducción aumentan de tamaño llegando a ser más grandes que estos. El pene es interno y se evierte para llevarse a cabo la cópula, pudiendo evertir de 2/3 a 4/5 partes del pene, el cual posee una abertura independiente para ello y se encuentra situada anterior a la cloaca (11).

En la hembra , los ovarios están situados ligeramente posteriores a los riñones, conectados por los oviductos hacia el útero que está constituido por dos cuernos y una cavidad, la vagina es tubular y desemboca en la cloaca (11).

1.3 Características Biológicas:

1.3.1 Sonar:

El principal sentido de orientación en la Orca es el sistema de sonar, con el puede vocalizar un gran repertorio de sonidos y puede escuchar otro tanto. De tal manera que este sistema le permite ecolocalizar y escuchar lo que pasa a su alrededor, así como hacer y recibir llamadas de comunicaciones con sus semejantes (5,7,11,14).

La recepción de sonidos es posible a pesar de carecer de oído externo, ya que posee una gran mandíbula que no es en su totalidad ósea, sino que en su interior es hueca existe aquí un material aceitoso graso muy fino, que capta los sonidos y los conduce hasta la parte media e interna del oído (5,11).

La emisión de sonidos o vocalización la realiza al forzar el paso del aire a través de diversos sacos y cavidades nasales que puede abrir y cerrar rápidamente. Los sonidos producidos aparentemente son reflejados en dirección al Melón o Esperma (masa de material aceitoso

graso muy fino) situado al frente de la cabeza, cuya función al parecer es la de un lente acústico que enfoca los sonidos para emitirlos en forma de rayo sonoro, según la dirección que tenga la cabeza (5,11). (fig.5).

La ecolocalización consiste en emitir "clicks" o pequeños chasquidos, dirigidos hacia una zona en especial, estos sonidos chocan con los objetos localizados en esa dirección y son reflejados hacia la Orca que los capta y registra como una fotografía sónica de cualquier objeto que cruce sus emisiones (5,7,11).

El rango audible para la Orca que se ha comprobado fluctúa entre los 50 a 40,000 Hz. (en el hombre de 20 a 20,000 Hz.), pero se sospecha que es mucho más amplio en ambos sentidos (5).

1.3.2 Sistema Nervioso Central:

En general, está estructurado como en todos los demás mamíferos tanto en su distribución como histológicamente. La diferencia fundamentalmente radica en que tiene un número mayor de circunvoluciones a nivel de la corteza cerebral, dando lugar a un número mayor de pliegues y por tanto a una superficie mayor de corteza cerebral (11,12).

Esto ha dado lugar a que se les considere seres especialmente "inteligentes" o muy listos, capaces de aprender conductas muy rápidamente, como lo podemos observar en los espectáculos montados con Orcas (7,13).

No obstante a estas características, en la relación proporcional de volumen cerebro/cuerpo, el hombre sigue ocupando el primer lugar (8).

1.3.3 Hidratación:

Un aspecto muy importante es la hidratación, pues normalmente no consumen agua como tal para cubrir este requerimiento fisiológico, se habló anteriormente que ingieren cierta cantidad de agua al ingerir las presas que cazan pero es una mínima cantidad comparada con sus requerimientos. La forma en que obtienen agua es por la oxidación de las grasas de los alimentos que consumen (4,11,14).

Clinicamente esto es de vital importancia pues cualquiera que sea la razón que provoque una anorexia en el animal, inmediatamente intuimos el peligro de deshidratación y debemos de valorar la situación del paciente así como tomar las medidas meritorias al caso (4,11,14).

1.3.3 Dimorfismo Sexual:

En las Orcas se presenta dimorfismo sexual aparente sólo en la edad adulta donde, como se mencionó anteriormente, los machos son más grandes, más pesados, con aletas pectorales mucho más grandes y con la aleta dorsal de forma triangular y visiblemente más grande que en la hembra. En

Las hembras y machos jóvenes, la aleta dorsal es pequeña a comparación del macho y ligeramente curvada hacia atrás (11).

Para el sexado se requiere de observar el vientre posterior del animal a la altura de la cloaca, en donde en el macho se observa un pequeño orificio anterior a esta, por donde sale el pene cuando copula. En la hembra a los lados de la cloaca se observan dos ranuras longitudinales paralelas a la cloaca que corresponden a las glándulas mamarias (11). (Fig. 6)

1.4 Localización biogeográfica:

Tiene una distribución cosmopolita, sobre todo en las costas y las zonas pelágicas de agua fría. En México se llega a observar principalmente en la costa oeste de la península de Baja California y en el Mar de Cortés. En Canadá y Estados Unidos, se encuentran una las zonas mundialmente famosas para la observación de Orcas: la Columbia Británica y la Isla de Vancouver (2,5,6,7).

El bioma de la costa o Plataforma Continental se caracteriza por ser de aguas poco profundas (0 a 200 m.), siendo esta área muy variable pues depende del relieve del fondo del mar. Habitan en la superficie algas fotosintéticas (fitoplacton), larvas de crustáceos

(zooplacton), algas mayores, arrecifes de coral, moluscos, equinodermos, grandes crustáceos y peces de arrecife, así como pequeños cetáceos y pinípedos en general (2,5,7,13).

El bioma de la zona pelágica se caracteriza por estar localizada "mar adentro" donde las profundidades son hasta de 2000m. Habitan fitoplacton, zooplacton, cardúmenes de peces medianos y grandes, grandes cetáceos, escualos etc (2,5,7,13).

En ocasiones las han visto incursionar en algunos ríos europeos como el Sena, Támesis, Elba y Rhin (13).

1.5 Características etológicas:

Las Orcas son muy gregarias, generalmente se encuentran en grupos formados de 5 a 20 individuos y en ocasiones se reúnen grupos formando bandadas de 50 o más. Tienen una estructura social de matriarcado o por lo menos las hembras ocupan un lugar muy importante dentro del grupo. Pasan el 75% del tiempo alimentándose y el resto en jugar y descansar (7,13). (Fig. 7)

Esta organización se refleja hasta en la manera de alimentarse, cuando cazan lo hacen muy parecido a los lobos (por eso el nombre de Ballena Asesina). Si se trata de un cardumen de peces, o mamíferos pequeños, algunas de ellas se colocan alrededor para evitar que escapen, otras arriba

y abajo para evitar que se sumerjan o intenten saltar, así se turnan y algunas penetran para comerlos, salen y entran otras que son relevadas de sus puestos (1,2,5,7,13).

En el caso de grandes ballenas, las rodean también por todos lados, las muerden de las aletas obligándolas a abrir la boca para arrancarles la lengua y labios que consideran un manjar, comparable con un filete de varios metros cuadrados. Dependiendo de el número de individuos del grupo y apetito de estos, llegan también a consumir gran parte de la presa (1,2,5,7,13).

Al perseguir sus presas llegan a veces a acercarse mucho a las playas con el peligro de varamiento del líder y algunos integrantes del grupo, los demás no los dejarán solos hasta que regrese o muera el líder (2,5).

En zonas polares llegan a romper los témpanos de hielo, o a golpear estos para atrapar osos o pinípedos que se encuentren encima (2,5).

Para entrenar a sus crías a comer presas vivas, capturan alguna y la golpean con la cola hasta dejarla semi conciente y se las ofrecen (2,5).

No se han tenido reportes verídicos de ataques de Orcas al hombre, por el contrario, existen testimonios de ayuda. Tal es el caso de los balleneros de Eaden, Australia; donde en 1890, curaron una Orca herida a la cual llamaron "Old Tom" y que una vez repuesta les ayudó en la caza de ballenas durante 40 años aproximadamente (2,5,7,13).

La ayuda consistía en acosar a las ballenas, guiándolas hacia las lanchas, donde eran arponeadas y Tom sujetaba la cuerda del arpón con sus dientes. La ayuda de esta Orca reducía 10 horas de trabajo intenso, por lo cual era premiado con la lengua de la ballena (2,5,7,13).

Old Tom murió en 1932, después de la prohibición de la caza de la ballena, su esqueleto se conserva en un museo donde se puede observar el desgaste producido por atrapar las cuerdas entre sus dientes (2,5,7,13).

En cautiverio se le utiliza para espectáculos, así como los delfines se muestra muy pacífica y amigable con el hombre y los cetáceos, que normalmente en vida silvestre serían sus presas (7,13).

1.6 Hábitos alimenticios:

La Orca está situada en el vértice superior de la pirámide alimenticia del mar, por lo que se le considera como un superpredador, sin enemigos naturales, solamente cazado por el hombre (5,7,13).

En la Zona Pelágica se alimenta de peces (medianos a grandes incluyendo escualos), Ballenas dentadas, Delfines, y Ballenas barbadas no importando su tamaño, así como cefalópodos y queilonios (2,5,7,13).

En la Plataforma Continental se alimenta de aves acuáticas, pinípedos, osos polares, mustélidos acuáticos, cefalópodos y peces (2,5,7,13).

Así como los demás cetáceos, la Orca es un animal de hábitos alimenticios oportunistas, pues come lo que se presenta durante su camino. Las poblaciones de Orcas residentes en el noroeste del Pacífico cercano a la Isla de Vancouver y la Columbia Británica, se alimentan de Salmón (Oncorhynchus spp.) (5).

Los reportes sobre alimentación de Orcas en estado libre datan desde 1874, siendo estas observaciones cuando ellas se alimentaban, observación del contenido de sus estómagos, o bien la observación de las cicatrices causadas por sus ataques en sus presas (5).

Uno de estos reportes (Shevchenko, 1975), menciona haber encontrado restos de una Orca en el estómago de dos machos, por lo que es considerado el único reporte de canibalismo en esta especie. El autor explica este comportamiento como una posible respuesta a la escasez de alimento, pues después se encontraron 11 de 30 estómagos vacíos (porcentaje muy alto) en Orcas capturadas en esas coordenadas de 30° a 50° de latitud sur (5).

En cautiverio se alimentan exclusivamente de pescado, el cual debe de ser de primera calidad. El tipo de pescado que se les dá está directamente relacionado con la facilidad de adquirirlo, el precio y la época del año. En México se han utilizado más de 14 especies diferentes para su alimentación (más que en cualquier parte del mundo), sobresaliendo el Smelt (Osmeridae spp.), Arenque (Clupea spp.) y Sierra (5).

1.7 Hábitos reproductivos:

El comportamiento reproductivo en las Orcas es polígamo, a diferencia de las demás ballenas en que es monógamo. La madurez sexual se presenta aproximadamente a los 15 años en los machos y a los 12 o 13 en las hembras (5,7).

La reproducción puede ocurrir durante el año, sin embargo en el Noroeste del Pacífico se ha observado a finales del Verano y durante el Otoño. La gestación es aproximadamente de 16 meses y generalmente paren una cría por ciclo (4,5,14).

La posición normal del producto durante el parto es caudal, dándole así oportunidad de que su primer nado sea hacia la superficie y salga a respirar tan pronto se desprenda de la madre y no se ahogue. Intervienen también Orcas nodrizas que ayudan a levantar a la cría a la superficie (5,7).

Como la anatomía bucal les impide succionar, la hembra contrae sus glándulas mamarias para expulsar leche, la cual es muy espesa con alto contenido en grasa. De esta manera la cría es amamantada sin que la leche se diluya fácilmente en el medio (11).

El porcentaje de nacencias es bajo, de hecho existe un promedio de 5% de crías en cada grupo. En compensación a esto la mortalidad es muy baja (5,7).

Su carne no es consumida generalmente por el hombre, pero sí se utiliza en la alimentación animal en Japón, que es actualmente el único país en el mundo que la sigue cazando (7).

2.2 Entorno legal, causas y consecuencias:

Actualmente esta especie, así como las demás ballenas, está protegida por todas las leyes, agrupaciones y tratados en todos los países, excepto Japón, que como ya se mencionó anteriormente es el único país en el mundo que la sigue cazando (5,7,13).

La captura de animales vivos con destino a investigación o espectáculo también está fuertemente restringida en todo el mundo. Actualmente sólo se pueden capturar dos ejemplares por año, siendo el lugar de realización, Islandia (7).

Causa de esto y algunas corrientes conservacionistas europeas, se tiende a liberar a las Orcas y demás cetáceos en cautiverio, tendiendo a desaparecer los oceanarios (7).

2.3 Alternativas de conservación y/o aprovechamiento:

La captura racional de algunos ejemplares y la creación de albergues adecuados para ellos, con la finalidad de que se creen parques de diversiones y la gente admire y conviva más con las Orcas. De tal manera que sea cada vez más accesible el poder observar esta especie y no viajar muchos km. para hacerlo o conformarse con verla por televisión,

Trabajar conjuntamente con inversionistas y el gobierno para aprovechar el atractivo turístico que representan las Orcas, ya sea su observación en su habitat natural o en parques de diversiones.

2.4 Propuestas para el mejoramiento de la situación de la especie:

Hacer presión de carácter mundial por medio de las diferentes asociaciones conservacionistas e intergubernamentales (O.N.U.), para que Japón suspenda la caza de Orcas y demás ballenas.

Definitivamente refrendar año con año la protección incondicional de todos los países del mundo para con este y todos los cetáceos, ya que son patrimonio de la humanidad.

La educación de la población para que generaciones futuras estén concientes de la importancia de la conservación de las Orcas y su medio ambiente, con objeto de que las aprecien, protejan y las ubiquen como depredadores en la cadena alimenticia así como muchos otros integrantes de ella, evitando la fama errónea de "Ballena Asesina".

3 ASPECTOS CLINICOS:

3.1 Contención y Manejo:

La contención en la Orca se realiza mediante el drenado del agua del estanque, ya sin agua conteneria físicamente es relativamente fácil y se le puede realizar el manejo deseado. Por su gran peso todos los movimientos de lugar se realizan con camillas especiales y grúas, para máxima seguridad del animal y operadores (4,14).

La contención química queda restringida por su alto riesgo, pues, como ya se mencionó anteriormente, el centro respiratorio es de carácter voluntario y una narcosis, por leve que sea, deprime esta función. En caso de realizar un manejo que sea algo doloroso y/o muy prolongado y después de la valoración del estado del animal, se pueden utilizar los agentes -químicos abajo citados- los cuales se han reportado con éxito (4,14):

| <u>Principio activo</u> | <u>Nom. com./Lab.</u> | <u>Dosis</u> |
|-------------------------|-----------------------|--------------|
| MEPERIDINA | Demerol / Winthrop | 0.25mg/k |
| TRIFLUOMEPRAZINA | Nortran / Norden | 0.25mg/k |
| PERFENAZINA | Trilafon / Schering | ver inst. |
| HIROXIZINA | Atarax / Pfizer | ver inst. |
| CLORDIAZEPOXIDA | Librium / Roche | ver inst. |

Para manejos rutinarios como la toma de muestras sanguineas, se puede entrenar al animal para que saque la aleta caudal y la entregue al entrenador, se tome la muestra y se le premie (4,14).

En la realizaci3n de un transporte, se utiliza una camilla hecha a la talla del animal con orificios para que saque las aletas pectorales y otro a la altura de la cloaca para que pueda orinar y defecar y estas escretas no afecten su piel. Esta camilla va colocada por encima de una capa de hule espuma para que pueda soportar mejor su peso durante el transporte, todo esto dentro de un contenedor que a su vez se coloca dentro de una jaula de transporte (4,14).

Toda la piel del animal, menos las aletas, deber3 ser cubierta con una pomada lubricante y encima cubrirla con compresas y hielo, esto es con el fin que el calor interno del cuerpo al disiparse no reseque y dañe la piel (4,14).

3.2 Metodos de Diagn3stico

Se ha observado que en los animales silvestres, los signos que podemos notar como anorcales y que sugieran un estado patol3gico suceden realmente hasta que est3 bastante avanzado. Esta conducta obedece a que en vida libre no pueden permitir se les vea enfermos pues podrian ser relegados jer3rquicamente o esto ser notado por depredadores y seleccionarlos como primera opci3n para cazarlos (4,11,14).

El diagnóstico de enfermedades en las Orcas se realiza mediante una profunda observación del comportamiento del animal, así como el seguimiento de la historia clínica proporcionada por el entrenador o animalero y la observación de excretas de ser posible (4,11,14).

Los signos más notables que se pueden observar son la disnea, decaimiento, anorexia, cuando tiene dolor abdominal tienden a nadar en lo más profundo del estanque, pues allí la presión es más grande y por esta causa tratan de aminorar su dolor (4,11,14).

Después de haber elaborado una lista de problemas con los posibles diagnósticos nos apoyamos en pruebas de laboratorio (4,11,14).

3.2.1 Laboratorio Clínico:

El Laboratorio Clínico constituye una potente arma diagnóstica por las características de comportamiento citadas anteriormente, por lo que no se debe de dudar en hacerlas pues el estado de una animal se puede agravar en unas cuantas horas (4,11,14).

Las pruebas de Laboratorio que más comunmente son usadas para el diagnóstico de enfermedades en las Orcas son las siguientes: Biometría Hemática, Química Sanguínea, Exámenes Coproparasitológicos, Citologías, Cultivos Microbiológicos con Antibiógramas y en ocasiones, la realización de General de Orina y pruebas de funcionamiento Hepático y Renal (4,11,14).

Los sitios de elección para la toma de muestras sanguíneas son las aletas, ya que presentan una amplia vascularización como ya se describió anteriormente. Para este manejo la contención psicológica que ejerce el entrenador es de vital importancia para facilitar la ejecución de esta, ya que se puede entrenar al animal para que presente la cola y se mantenga quieto algunos segundos y después premiarlo. De esta manera podemos tomar muestras con la frecuencia con que sea necesaria (3).

En el caso de Keiko, que es la única Orca en cautiverio que se tiene a una altitud de más de 2400 m.s.n.m., ya se cuenta con un estudio que describe sus parámetros sanguíneos normales a esta altitud. Cabe mencionar también que estos parámetros descritos entran dentro de los considerados como normales para esta especie por diferentes autores del mundo (3,4,11,14).

Para la toma de muestras de heces y orina se recomienda tomarlas in situ por medio de sondas ya que el excremento y orina se diluye inmediatamente que sale al medio acuático (4,11,14).

Por su fisiología renal tan bien adaptada es muy difícil que lleguen a tener problemas, por lo que los exámenes no son tan frecuentes y se ordenan en caso de una sospecha clara (4,11,14).

Los exámenes coproparasitooscópicos sí son frecuentes y se realizan dependiendo del programa que se lleve a cabo. En un buen control se realizan antes y después de desparasitarse además de exámenes rutinarios cada 3 o 4 meses (4,11,14).

3.2.2 Radiología:

Por el volumen corporal tan grande de las Orcas, el uso de este método de diagnóstico queda restringido sólo en aletas pectorales (4,11,14).

Experimentalmente se han introducido sustancias inocuas radio opacas en las venas de las aletas con la finalidad de hacer un estudio radiológico de la anatomía vascular (4,11,14).

3.3 Enfermedades más comunes:

Las Orcas son susceptibles principalmente a problemas gastrointestinales y respiratorios de etiología muy variada, pudiendo ser bacterianos, virales, parasitarios y causados inclusive por estrés. Como manejo rutinario para prevenir úlceras gástricas o gastritis se recomienda dar protectores de mucosa antes de realizar un manejo o transporte (4,11,14).

Los parásitos que infectan más comunmente a esta especie son de los géneros: Campyla sp., Nasitrema sp., Anisakis spp. y Halocercus sp. que parasitan el hígado, vías respiratorias altas-oido-cerebro, estómago y pulmón respectivamente. Medicamentos como Ivermectinas, Febendazol y Palmoato de Pirantel han dado buenos resultados (4,11,14).

Las bacterias involucradas en trastornos digestivos o respiratorios más comunmente son Pasteurella spp., Erisipelotrix sp., Staphylococcus sp., Aeromona sp., Mycobacterium sp. y Streptococcus sp. (4,11,14).

La Erisipela se puede presentar en dos formas, dérmica y peraguda. La primera caracterizada por la aparición de las ya características manchas romboidales en la piel, después de notar decaimiento y anorexia. La segunda es un proceso sistémico muy grave que normalmente lleva a la muerte del animal en pocas horas después de la aparición de las manchas. Se previene con la vacunación semestral de los animales; en México esta rutina no se lleva a cabo pues sólo se ha dado un caso de Erisipela hace años y prácticamente no tenemos la enfermedad en los acuarios, por eso no se vacunan (4,11,14).

Los antibióticos más usados y sus dosis son las siguientes (4,11,14):

- PENICILINA (IM) 8800 UI/K C/24 Hrs.
- TETRACICLINA (ORAL) 88 mg./K C/4 Hrs.
- CLORAMFENICOL (ORAL) 22 mg./K C/12 Hrs.
- DOXICILINA (ORAL) 22mg./K C/12 Hrs.

- GENTAMICINA (1H) 5mg./K C/12 Hrs.

Las géneros de hongos involucrados más comunes son Actinomyces sp., Candida sp. y Epidermophyton sp. y se llegan a tratar con medicamentos como griseofulvina, ketoconazol y anfotericina B (4,11,14).

Existe una enfermedad común en los animales acuáticos en cautiverio que es la avitaminosis de B 1, dándose este problema al ser alimentados con pescados que contienen tiaminasas como resultado de su procesamiento pues en vida libre no sucede así. Por lo cual hay que suplementar tiamina en la dieta de esta especie así como complejo B, y vitaminas A y C, protegiéndolos así de posibles problemas causados por estrés de manejo, cambios del medio ambiente o deficiencias por la evisceración del pescado (4,11,14).

3.4 Medicina Preventiva:

El éxito de mantener a las Orcas saludables en cautiverio radica principalmente en mantenerlas en un medio ambiente adecuado y con una alimentación balanceada, además de monitoreo periódico de análisis coproparasitológicos y hematológicos (3,4,11,14).

El pescado destinado a su alimentación se almacena congelado, previo a su administración se descongela y se eviscera para evitar la transmisión de bacterias y

parásitos, así como la remoción de las aletas que contengan espinas, para evitar al máximo alguna lesión gástrica (4,11,14).

El agua debe de ser salada y dependiendo de la cercanía al mar puede ser natural o artificial; en la Ciudad de México es artificial, reportando ventajas en cuanto a medicina preventiva, pues se evita la contaminación de materia orgánica y parásitos, hongos o bacterias (4,11,14).

La salinidad es controlada de 25 a 32 p.p.m., el p.H. de 7.0 a 7.2, sin que baje a menos de 6.8 o 6.5 (4,11,14).

El agua debe de ser libre de patógenos y materia orgánica para lo cual según los recursos se implementan filtros de alta o baja velocidad, métodos paralelos como son la ozonización, clorinación, radiación de luz ultra violeta, etc. (4,11,14).

La temperatura del agua es muy importante ya que las Orcas se comportan mejor en aguas frías, teniendo un rango de 5 a 22 °C, se ha observado que Keiko ha bajado su rendimiento a partir de los 23 a 25 °C. En algunos acuarios en Estados Unidos tienen dispositivos de refrigeración del agua manteniendo a los animales en un rango muy confortable (4,11,14).

El tamaño del estanque es también una característica fundamental para el óptimo desarrollo de las Orcas, existen estanques de exhibición y espectáculo, siendo los segundos más grandes, no existen reglas en cuanto al espacio máximo pues depende de la cantidad de animales contenidos y si sobre todo se piensa llegar al nivel de reproducción, donde

en el cortejo la pareja se corretea y juega en bastante espacio. Se dice que para la exhibición el estanque debe de tener un diámetro mínimo 2.5 veces la longitud del ejemplar más grande de la especie que se tenga noticia y la profundidad de 1.5 veces esta medida (4,11,14).

3.5 Cirugía:

La Cirugía Mayor en Orcas si se llega a realizar, es sólo a nivel experimental, ya que se tiene que aplicar anestesia inhalada y respirador artificial. El agente anestésico de elección sería el ISOFLUORANO ya que ha demostrado en otras especies ser el mejor hasta el momento (10).

La intubación se realizaría por la cavidad bucal, desarticulando los cartílagos cricoides y aritenoides para entrar directamente a tráquea (4,11,14).

Si se llega a incidir en piel cabe recordar que es tan delgada que normalmente se rompe con las suturas al haber un poco de presión. En casos de laceraciones grandes que no han llegado a interesar más allá de piel, se ha dejado sanar sola con excelentes resultados ya que presentan una rápida cicatrización (4,11,14).

En pequeñas cirugías es suficiente a veces la plicación de anestésicos locales como la LIDOCAINA al 2% (Xylocaina) y una buena contención física (4,11,14).

En el caso de una intervención en cavidad oral, la infiltración del anestésico local sería en la base posterior de la mandíbula por su cara interna (4,14).

A CONCLUSIONES:

Orcinus orca, ha tenido una trascendencia en la vida del hombre desde tiempos inmemoriales, a través de los cuales se le ha brindado un respeto especial al observar su belleza, majestuosidad, organización e incomparable inteligencia y poderío.

Por esta razón debemos hacer un esfuerzo conjunto para conservar esta especie y que generaciones futuras conserven también este legado de la naturaleza. Esto es una obligación ya que nosotros hemos contaminado su medio ambiente y depredado su alimento.

No existe una razón de peso para que Japon, país con una amplia trayectoria económica y educativa justifique todavía la caza de ballenas, entre ellas la Orca. Debemos apoyar los esfuerzos de asociaciones ecologistas, para que se suspenda esta actividad, ya que todos los demás países con amplia tradición ballenera han accedido a la actitud conservacionista.

Debemos de concientizar que la actitud conservacionista debe de ser racional, permitiendo así la captura de animales vivos para su exhibición, entrenamiento para espectáculos y su investigación, ya que se sabe muy poco comparado con otras especies.

La educación de la población, sobre todo en niños, es de vital importancia para sembrar una actitud conservacionista en nuestras generaciones futuras. Por esta razón debemos fomentar la creación de acuarios, ya que estos son una

fuelle de diversión y educación, donde se mantiene un contacto estrecho entre hombre y Orca que jamás se daría en vida libre, además que un mínimo de personas tendrían los recursos económicos suficientes para viajar a un acuario en el extranjero o a Vancouver o Columbia Británica para observarlas de cerca, ya que en nuestro país su aparición en Baja California es ocasional.

5 LITERATURA CITADA

1. Buntig, E.: The Sea World Book of Whales. Sea World Press. California, USA 1980. ISBN 0-15004039-3
2. Civita, V.: La Orca. Vida Animal, Vol 1, 6: (102-103)
3. Delgado C., F.: Hallazgos hematológicos de Orcinus orca a la altura de la Ciudad de México. Tesis de Licenciatura. FMVZ UNAM. D.F. Mexico, 1988.
4. Fowler, M.E.: Zoo and Wild Animal Medicine. W. B. Saunders Company. Phil. USA, 1978. ISBN 0-7216-6559-4
5. Hoyt, E.: Orca, The Whale Called Killer. Camden House Publishing Ltd. Ontario, Canada 1984. ISBN 0-920656-29-3
6. Hoyt, E.: The Whale Watchers Handbook. Doubleday & Company Inc. New York, USA 1984. ISBN 0-385-19036-0
7. León, V., Foott, J.: A Pod of Killer Whales. Graphic Center Blake Publishing, Inc. California, USA 1989. ISBN 0-918303-16-8
8. Lockley, R.M.: Whales, Dolphins and Porpoises. Norton & Co. Inc. New York, USA 1979. ISBN 0-39301-283-2
9. Proctor, S., et-al.: In the Image of Killer Whale. Vancouver Public Aquarium Association. Vancouver Canada, 1984. ISSN 0383-2031
10. Redig, P., Jensen, J.: Fisiopatología y Manejo de Fauna Silvestre. Memorias. U.N.A.M-F.M.V.Z. Puebla, México. Abril 1991.
11. Ridway, S.H.: Mammals of the Sea, Biology and Medicine. Charles C. Thomas Publisher, Sprigfield, Ill. USA 1972. ISBN 78-143753

12. Romer, A.S., Parsons, T.S.: Anatomía Comparada. 5a. ed. Interamericana. México, D.F., 1991. ISBN 968-25-0656-5.
13. Young, R.H.: El Mito de las Ballenas Asesinas. América Geomundo vol 9 (3): 202-209 (1985).
14. Wallac, J., Boever, W.J.: Diseases in Exotic Animals, Medical and Surgical Management. W. B. Saunders Company. Phil. USA 1983. ISBN 0-7216-9105-6

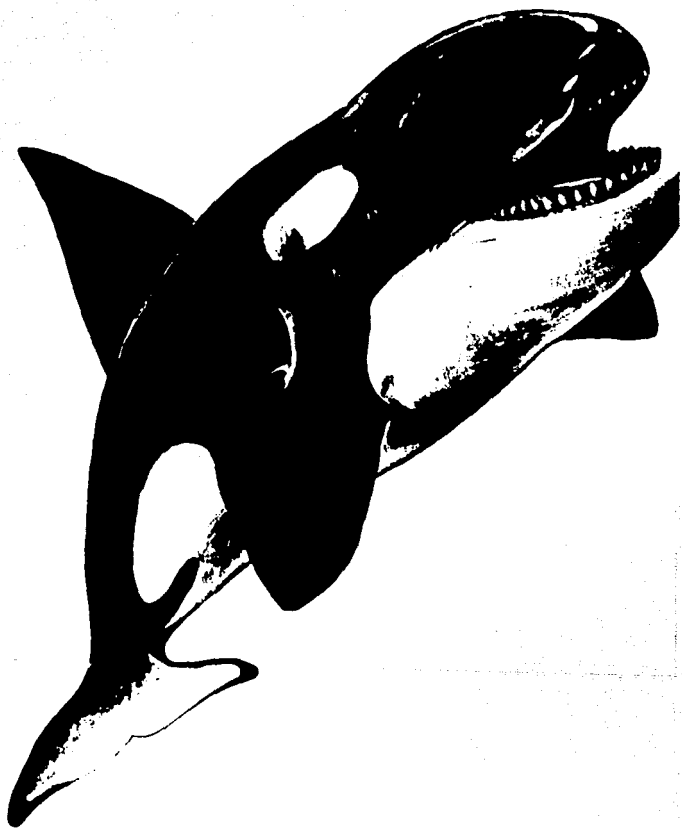


Fig. 1 Morfología externa

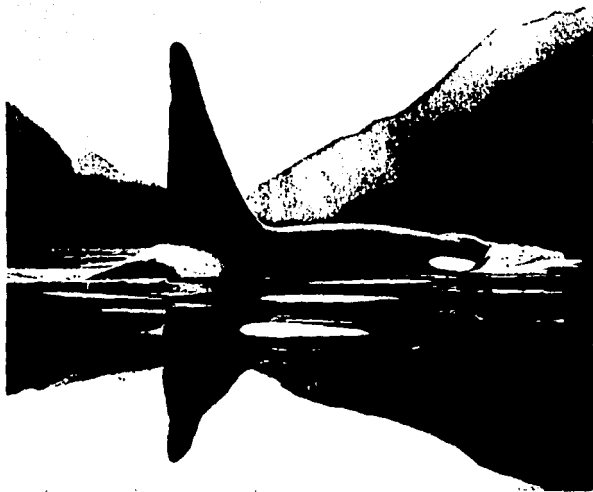


Fig. 2 Aleta dorsal en el macho

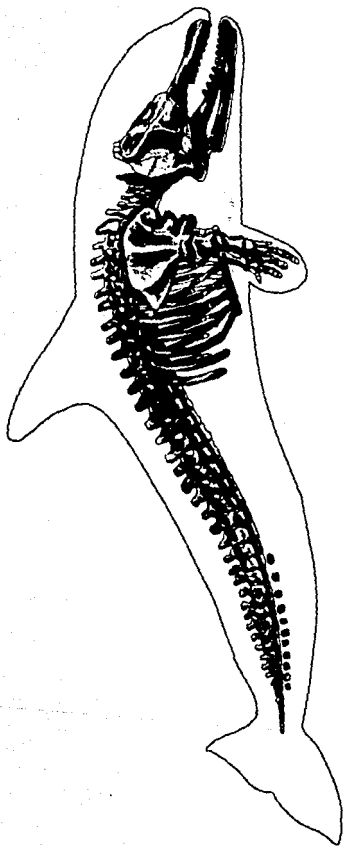


Fig. 3 Esqueleto

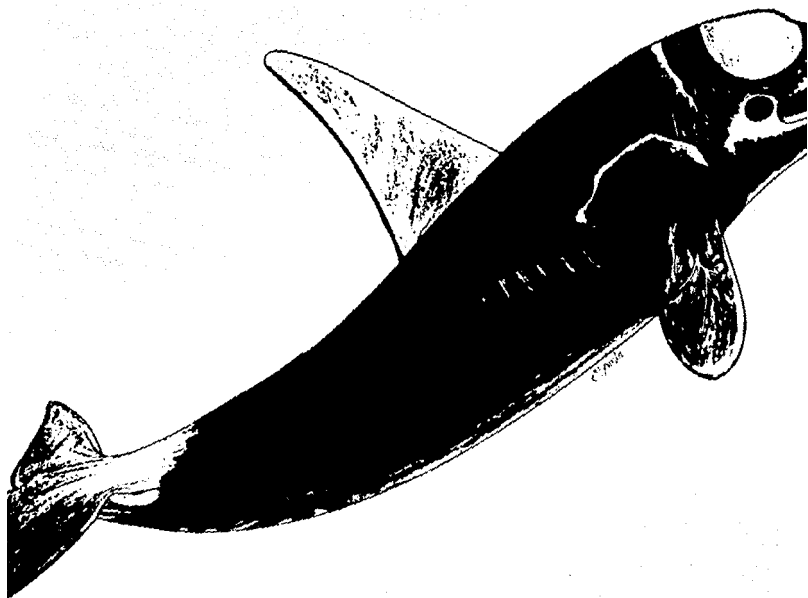


Fig. 4 Musculatura

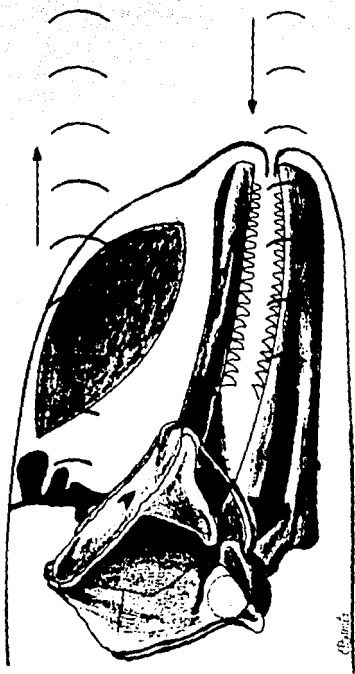


Fig. 5 Boax

ESTA TESIS NO DEBE
-49- SALIR DE LA BIBLIOTECA



Fig. 6 Dimorfismo sexual



Fig. 7 Comportamiento gregario