



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN



V. N. A. M.

DETECCION DE PARASITOS GASTRO-INTESTINALES DE
LEONES MARINOS (Zalophus californianus californianus) EN EL
GOLFO DE BAJA CALIFORNIA POR EL METODO
DE FAUST.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A I

E. EDMUNDO BARBERI SANTOS

Asesor: MVZ J. Pablo Martínez Labat

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx.

1992



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.

INDICE

I. Resumen.....	1
II. Introducción.....	2
1. -Evolución.....	2
1.a. -Generalidades.....	2
1.b. -Evolución de los mamíferos.....	3
1.c. -Etología de los mamíferos.....	5
2. -Taxonomía.....	8
2.a. -Generalidades.....	8
2.b. -Taxonomía de mamíferos marinos.....	9
3. -Pinnípedos.....	11
4. -Lobo marino.....	14
4.a. -Distribución geográfica.....	14
4.b. -Población.....	14
4.c. -Características externas y morfológicas.....	15
4.d. -Anatomía.....	16
4.e. -Fisiología.....	18
4.f. -Adaptaciones para el buceo.....	20
4.g. -Fisiología sensorial.....	21
4.h. -Comportamiento.....	22
4.i. -Alimentos y alimentación.....	26
5. -Enfermedades.....	28
5.a. -Generalidades.....	28
5.b. -Estimación del animal enfermo.....	28
5.c. -Manejo clínico.....	29
5.d. -Desordenes nutricionales.....	30
5.e. -Enfermedades no infecciosas.....	31
5.f. -Toxicología.....	32

5.g. -Enfermedades infecciosas.....	33
6. -Parásitos gastroentéricos.....	38
6.a. -Tremátodos.....	38
6.b. -Cestodos.....	39
6.c. -Nematodos.....	41
6.d. -Acantocéfalos.....	42
7. -Importancia de los lobos marinos.....	44
III. objetivos.....	46
IV. Material y método.....	47
Mapa de localización de las islas muestreadas..	50
V. Resultados.....	51
1. -Cuadros.....	53
2. -Fotografías.....	55
VI. Discusión.....	63
VII. Conclusiones.....	66
VIII. Bibliografía.....	69

RESUMEN

Con el objetivo de conocer las parasitosis gastroentéricas existentes en los leones marinos silvestres que habitan en el Golfo de Baja California, se llevo a cabo un muestreo de heces fecales en el mes de julio, recopilándose un total de 46 muestras, las cuales se trabajaron con la técnica de flotación modificada utilizando sulfato de zinc (técnica de Faust) buscando quistes de protozoarios y huevos de tremátodos, céstodos, nemátodos y acantocefalos para identificarlos.

Al final se identificaron 8 géneros de diferentes parásitos de los cuales 3 fueron protozoarios, 1 tremátodo, 2 céstodos, 1 acantocefalo y 1 nemátodo.

El 78.25% de las muestras tomadas resultaron positivas.

Los géneros encontrados fueron los siguientes:

Anisakis spp (nemátodo), *Corynosoma* spp (acantocefalo), *Zalophotrema hepaticum* (tremátodo), *Diphyllobothrium* spp , *Diplogonoporus* spp (céstodos), *Eimeria cyprini*, *Eimeria sardinae*, *Eimeria* spp (protozoarios).

El parásito mas frecuente fue *Anisakis* spp.

En el 65% de las muestras positivas se observaron parasitosis mixtas y de estas en el 92% estuvo presente *Anisakis* spp.

Las especies de *Eimeria* encontradas no son propias de los lobos marinos sino de los peces que consumen para alimentarse.

A pesar de los resultados, esto es, que la mayoría de los animales se encuentran parasitados, los individuos que se observaron aparentaban estar en óptimas condiciones, lo cual se reafirma en que la colonia estaba en época de partos los cuales abundaban.

EVOLUCION DE LOS MAMIFEROS

a) Generalidades:

La evolución se puede definir como el camino que han seguido los organismos vivos para especializarse, dando como resultado las diferentes y variadas especies que hoy conocemos. (14)

Las poblaciones de animales que en la actualidad viven en el planeta no solamente en su parte sólida, sino también en su masa líquida que constituyen los océanos son el resultado de un cambio lento pero constante. (14)

La teoría de la evolución explica que todos los seres vivientes pertenecen a una gran familia y que las formas posteriores y más complejas han aparecido por transformaciones de otras más sencillas que le han precedido. (14)

Los diversos miembros de esta gran familia se han diferenciado a lo largo de muchos años. Esta diferenciación se debe a dos causas esenciales: Las mutaciones y la selección natural. (14)

Las mutaciones son cambios morfológicos y biológicos que afectan al organismo y se originan por cambios sucedidos en el material genético, de tal forma que el cambio es hereditario. Si estos organismos sobreviven y tienen descendencia, sus innovaciones genéticas subsistirán en la reserva de genes de la población a lo largo de las sucesivas generaciones. (14)

De la selección natural dependerá si tal difusión tiene lugar o no, es decir, los individuos mejor adaptados, aquellos cuya novedad genética sea favorable al ambiente, serán más sanos, estarán mejor alimentados, podrán reproducirse con mayor facilidad y también cuidarán más adecuadamente a sus crías. (14)

El que mas descendientes tenga, a la larga influirá mas decisivamente en el contenido genético de una población y en esta línea se hallan, sin duda los organismos mejor adaptados. (14)

Otro factor que interviene en la selección es el medio ambiente, ya que este influye según varia, en las modificaciones del organismo y puede ser perjudicial o benéfico. (14)

El estudio de los vertebrados fósiles ha constituido el mayor éxito de la paleontología. (14)

La genética de las poblaciones proporciona explicación de la evolución y utiliza para ello nociones de mutación y de selección de una manera mas flexible que antes. Intervienen dos factores: uno es el grado de mutación y el otro es la presión de selección (gen no influido por la selección, aparecido en una población grande). (14)

b) Evolución de los mamíferos:

Buscando las analogías y diferencias morfológicas entre los mamíferos vivientes y los mamíferos fósiles, se pueden encontrar los lazos de parentesco que los unen y establecer el árbol genealógico general. (14)

Los mamíferos vivientes representan una pequeña porción de las diversas formas que han pertenecido a la clase mamífera. Este reducido número de especies está a su vez, sometido a un constante cambio, lento y continuo, que tienen como finalidad la futura adaptación de los mamíferos actuales a otras formas mas eficaces. (14)

A partir del comienzo de su espectacular radiación adaptativa hacia finales del Cretácico y el Paleoceno, los mamíferos han seguido un plan evolutivo similar al de casi todos los grupos de plantas y animales. En general se han vuelto cada vez más diversos y capaces de explorar de modo mas completo y eficiente los nichos disponibles para los animales con el plan estructural básico de los mamíferos. Junto con esta tendencia hacia la total ocupación del ambiente ha ocurrido la tendencia hacia una especialización cada vez mayor. Mientras que muchos mamíferos del Paleoceno eran generalistas y podían utilizar de un modo más o menos ineficiente una amplia variedad de alimentos, son pocos los mamíferos vivientes que tienen esta forma de vida. Un herbívoro moderno, por ejemplo, en general sólo come cierto tipo de materia vegetal, pero

sus dientes y aparato digestivo están adaptados para utilizar de modo eficiente ese alimento. Las adaptaciones conductuales que favorecen la alimentación selectiva también es algo que ha ido ocurriendo. El mamífero moderno (promedio), en comparación con sus contrapartes del Paleoceno o Eoceno, es capaz de encontrar su alimento con menos gasto de energía y de obtener más energía a partir de este. (33)

El origen de los mamíferos es polifilético y no monofilético, es decir, la evolución a partir de los primeros mamíferos hasta llegar a los actuales no ha seguido una sucesión lineal originaria de un núcleo común a todos, sino, que los actuales mamíferos derivan de diferentes núcleos iniciales a partir de los cuales, y por sucesivos cambios, se han originado las actuales formas vivientes. (14)

Primero en el Jurásico, aparecen seis órdenes de mamíferos, de los cuales sólo persiste el orden de los monotremas, con sus representantes, el ornitorrinco y el equidna. (14)

En el Cretácico, nuevos grupos de mamíferos hacen su aparición, con los marsupiales, mamíferos de bolsa, esta población al principio del terciario ocupaba una vasta extensión, fue suplantada rápidamente por los mamíferos con bolsa del continente Australiano y los zarigüeyas de Norteamérica. (14)

La aparición y auge de los mamíferos placentarios va acompañada de una expansión de la forma mamífera, extendiéndose por todo el planeta, a excepción del continente Australiano. (14)

Entre las razones que favorecieron el desarrollo evolutivo de los mamíferos destacan tres factores que de manera decisiva contribuyeron al logro de la expansión de los mismos. Primero, la evolución de las plantas sin flores, y el gran desarrollo de las plantas con flores, después, facilitó la alimentación y el habitat adecuado a las futuras poblaciones de mamíferos. Segundo, la gran expansión geográfica de una especie. Tercero, los habitats ocupados por los reptiles podían ser fácilmente ocupados por los mamíferos a causa de su superioridad que aseguraba un éxito competitivo. (14)

Las comunidades bióticas evolucionan junto con los organismos interactuantes que las forman. Siempre que dos o más organismos han intentado desempeñar el mismo papel en una comunidad y ocupar

el mismo nicho ecológico, la situación inestable resultante ha desembocado en cambios faunísticos. Uno de los organismos se convierte en amo del nicho, mientras que los otros son desplazados, adquieren evolutivamente la capacidad de ocupar un nicho diferente o se extinguen. La selección natural favorece las modificaciones estructurales o conductuales que permiten al animal ser un competidor fuerte y ocupar de modo eficiente su nicho. De esta manera, la tierra ha sido ocupada por una sucesión de faunas mamíferas, cada una de las cuales ha sido más capaz que sus predecesores para explotar de modo eficiente las posibilidades ambientales de su época. (33)

c) Etología de mamíferos:

Si un científico observa a un individuo X, se pregunta por qué se está comportando así y no de otra manera; el tratar de responder a esta pregunta que abarca un sin número de problemas complejos se llega a la base del estudio del comportamiento, 'la Etología'. Los resultados de estas observaciones nos permiten por una parte definir las condiciones más adecuadas para el bienestar de los animales, y por otra parte establecer comparaciones entre diferentes especies, tratando de encontrar rasgos similares, orígenes comunes, se tienen que determinar el porqué y cómo de las respuestas a los estímulos del medio. (14)

El estudio de la etología es una parte de las ciencias naturales (biología), que estudia el comportamiento de los animales y los compara con especies muy diferentes, especialmente su aspecto filogenético. (14)

La etología es una ciencia interdisciplinaria, necesita de otras ciencias para poder llevar a cabo sus estudios, más certeramente. La etología, usa de la biología las clasificaciones taxonómicas y morfológicas para estudiar el comportamiento en una especie, sobre todo su aspecto filogenético. Necesita de los métodos y resultados de la fisiología, las evidencias sobre las causas internas de la conducta se recopilan con métodos y estudios esencialmente fisiológicos. Respecto a la sociología, el comportamiento animal es regido por estímulos sensoriales específicos que les permiten distinguir y seleccionar a los miembros de su propia especie. Ya que la ecología estudia las

relaciones entre los seres vivos y su ambiente, es de gran importancia para la etología. Los etólogos suponen que cierto comportamiento es innato, esto es, cierta información ya existe en la información genética del organismo. La etología y la psicología, estudian el comportamiento en conjunto. (14)

Los métodos para clasificar el comportamiento se basan en tres preguntas:

1) Las preguntas por la función, es decir, para qué sirve al animal este comportamiento específico; se toman órganos y como base la función que desempeñan.

2) Las preguntas sobre las causas fisiológicas que rigen el comportamiento, como ejemplo podemos citar a la hormona testosterona.

3) La pregunta de qué tiene en común cierto comportamiento con otro históricamente. (14)

Existe una división general en dos tipos de mecanismos de comportamiento:

1) Acciones de uso.- Que son necesarias para mantener el organismo, pero sin incluir comunicación a un receptor, a estos pertenecen formas de movimientos comunes (volar, nadar, correr, escabar, trepar, etc.) y pautas de comportamiento que sirven para la nutrición, cuidado corporal, reproducción, etc.

2) Acciones de signo o señal.- Que son funciones conductuales de sistemas de señales y sirven para la transmisión de información a uno o mas receptores (señales y comportamientos como signo-ritualización). (14)

El momento en que un animal ejerce sus actividades y como las ejerce es variable dependiendo de las siguientes situaciones:

1) Radio de acción.- Que depende del tamaño del animal, movilidad y costumbres alimenticias.

2) Querencia.- Se le llama al fenómeno de saber regresar a su lugar de origen.

3) Territorio.- Esto es el defender todo o parte de su radio de acción contra ejemplares de la misma especie.

4) Conducta social.- Se han considerado varios tipos de asociación.

- Grupos familiares.- Se refiere al resultado del apareamiento y el sucesivo cuidado de los hijos.

-Serrallos.-En especies como los alces, focas y otros animales, los machos apartan un grupo de hembras y juvenes a los que defienden de la intrusión de otros machos. El macho llega a su campo reproductor antes que las hembras haciéndose dueño del territorio, al llegar las hembras, cada una queda defendida pues automáticamente se hace afiliada al serrallo.

-Colonias.-Son grupos de animales que viven asociados en un territorio particular.

-Rebaños.-Son individuos, íntimamente relacionados que cambian de lugar en una zona.

-Bandas.-Son grupos en los que se puede comprobar vislumbres de organización social. La organización impone la existencia de jefes que dirigen las actividades colectivas y otras expresiones de jerarquía social. (14)

TAXONOMIA

a) Generalidades:

La primera clasificación de los animales se debe al naturalista y filósofo Aristóteles, que recopiló los datos zoológicos conocidos en su época y clasificó a los animales basándose en su anatomía particular. (14)

La primera obra respecto al tema fue hecha por el sueco Carlos Linneo, quien agrupó a los animales de acuerdo a su morfología en especies, géneros, familias, órdenes y clases, considerando a la especie como la verdadera unidad de los seres vivos. Denominó a cada una de ellas mediante dos palabras, una se refería al género o sobrenombre y la otra a la especie o nombre, recibiendo la denominación de nomenclatura Linneana o binominal. (14)

La denominación de animales mamíferos se debe a la facultad que tienen de alimentar a sus crías mediante la leche segregada por las glándulas mamarias. Pese a ello, al amamantar a sus hijos, no es el carácter que usualmente los identifica, también hay una serie de particularidades más. (14)

La gran diversidad de ambientes a los que son capaces de adaptarse crea una gran diferenciación entre ellos en cuanto a forma, colorido, pelaje, modo de moverse, de alimentarse y de reproducirse. (14)

La organización interna de los mamíferos es más compleja que la de otros miembros del reino animal. La circulación sanguínea es más eficaz ya que se aprovecha íntegramente el oxígeno captado en los pulmones. El corazón dividido en atrios y ventrículos no permite la mezcla de la sangre venosa con la arterial. La función excretora con la aparición de un órgano especializado como es el riñón, posibilita la expulsión de sustancias tóxicas con la mínima pérdida de agua. El aparato digestivo provisto de dientes y glándulas anexas, poseyendo una eficaz absorción de sustancias. En los mamíferos el óvulo fecundado situado en el útero, es de tamaño pequeño, a consecuencia de ello, el animal recibe el alimento de la madre, estableciéndose la comunicación entre él y la madre por medio de la placenta, órgano constituido por la íntima unión de las paredes del útero con las membranas embrionarias. La ventaja

es que la cría disfruta de protección durante más tiempo. (14)

En la conducta de estos animales influyen dos tipos de programación: la innata y la adquirida o aprendida. (14)

Los conocimientos aprendidos son condicionados por el medio.

La organización social se basa en los conflictos o disputas ocasionados por la competencia provocada por el deseo de poseer a las hembras o el dominio del territorio o del alimento. (14)

La fórmula del éxito de los mamíferos podría resumirse en una gran eficacia, mayor sensibilidad corporal, cerebro más complejo, temperatura constante y elevada, poca, crías al año con una más larga dependencia de los padres y sobre todo una mayor actividad e inteligencia que el resto de los animales. (14)

La capacidad de independizarse de su medio ha hecho posible el acceso de los mamíferos a todos los ambientes; de ahí que la forma y el aspecto de los mamíferos alcancen una gama muy extensa y sea su gran diversidad una de sus características. (14)

b) Taxonomía de los mamíferos marinos:

Existen dentro de los mamíferos, algunas especies cuyo hábitat normal es el acuático. Los antecesores de éstos, eran mamíferos terrestres que debido a la situación cambiante del medio en que se desarrollaban, tuvieron que buscar alimentarse poco a poco en el agua hasta llegar con el paso de los siglos a adaptarse a ella. (27)

Las características morfológicas de los mamíferos marinos difieren un tanto de las de sus parientes terrestres, ya que los primeros carecen de anexos de la piel (pelo, garras o uñas); los mamíferos terrestres poseen cuatro extremidades, mientras que en los acuáticos las extremidades se han transformado en aletas, habiéndose fusionado las posteriores en una sola; además tienen un cuerpo hidrodinámico y características fisiológicas especiales para lograr permanecer durante largos períodos bajo del agua. (4)

Taxonomicamente la clasificación es como sigue:

CLASE:	Mamalia
SUBCLASE:	Theria
INFRACLASE:	Eutheria
ORDEN:	Cetacea
SUBORDEN:	Odontoceti
FAMILIA:	Delphinidae (delfín)
	Monodontidae (beluga)

Phocoenidae (marsópa)
Physteridae (cachalote)
Platanistidae (delfin de río)

SUBORDEN: Mysticeti
FAMILIA: Balaenidae (ballena franca)
Escherichidae (ballena gris)
Balaopteridae (rorcoal)

ORDEN: Sirenia
FAMILIA: Trichechidia (manatíes)
Dugongidae (dugongí)

ORDEN: Pinnipedia
FAMILIA: Phocidae (focas)
Odobenidae (morsas)
Otaridae (lobos marinos)

Este trabajo se realizó con animales de la familia Otariidae, por tanto también se especifica lo siguiente:

GENERO: *Zalophus*
ESPECIE: *Californianus*
SUBGENERO: *Californianus* (27)

Aunque muchos mamíferos se desarrollan en un medio acuático solo para los mencionados se utiliza el término 'mamíferos marinos' (además de un miembro de la familia Mustelidae, la nutria y un miembro de la gran familia de los carnívoros, el oso polar).(4)

PINNIPEDOS

a) Generalidades:

Entre los antiguos habitantes de América, era común el uso de productos marinos en la alimentación y artesanía. (17)

La pesca en algunas regiones se desarrolló ampliamente y suministró a esos pueblos proteínas animales. No solo los moluscos, crustáceos y peces se aprovecharon, sino que también llegaron a cazarse aves y mamíferos marinos. Aprovechaban delfines y ballenas que ocasionalmente varaban en las playas y algunos pinnípedos fueron cazados regularmente. Entre estos el lobo marino se capturó en abundancia en las costas de Baja California, Sonora y Sinaloa. (17)

Con la colonización europea, la caza local, en la que el producto buscado era la carne, fue reemplazada por una industrialización de la especie, particularmente en busca de aceite. (17)

En 1860-1870 se obtuvieron miles de barriles de aceite de lobo marino en California y Baja California, ocasionalmente las pieles también se empleaban. (17)

Las primeras estadísticas serias de captura e industrialización de lobo marino se inician en 1936 y se basan únicamente en la caza de la especie en el Golfo de Baja California. (17)

Con el descubrimiento del petróleo, el mercado de aceite de ballena y focas, sufrió un descenso considerable, sin embargo, el comercio con China alentó la caza con el mercado de 'Trimings' (se compone de los lobos con las vibrisas, vejiga urinaria y genitales). (17)

Actualmente y a partir 1988 se prohibió la caza del león marino.

El hábitat ideal del lobo marino está constituido por costas basálticas; la alimentación predominante se compone de calamares y algunos peces. Es frecuente encontrar piedras en el estómago. (17)

La historia de los orígenes y dispersión de las focas, leones marinos (algunos autores también les denominan lobos marinos) y morsas, reunida pieza por pieza a partir de un registro fósil muy

disperso y escaso, así como de las configuraciones cambiantes de las masas terrestres, constituye un buen ejemplo de biogeografía histórica. (33)

La familia Otariidae se originó en las aguas templadas del pacífico del norte hace diez millones de años, hacia finales del Mioceno (sus afinidades exactas son dudosas; muestran algunas semejanzas con las nutrias, quizá debido a antepasados comunes, pero probablemente sea cuestión de convergencia). (33,35)

Los otáridos primitivos persistieron como una línea evolutiva conservadora hasta hace unos seis millones de años, cuando el linaje que condujo hasta el oso marino de Alaska (*Callorhinus*) apareció y ocupó las aguas boreales. Los otáridos restantes estaban adaptados a las aguas templadas, de modo que las aguas tropicales y subtropicales representaban una barrera para su dispersión. Hace unos tres millones de años, con el cierre del estrecho centroamericano, las aguas frías se extendieron hacia el sur a lo largo de la costa del pacífico del nuevo mundo, de modo que algunos de esos otáridos de las aguas templadas invadieron regiones más al sur. Su aparición en el hemisferio austral se encuentra documentada en los lechos fósiles del Perú. A partir de ahí, los ancestros del oso marino austral se desplazaron hacia el sur. En el pacífico del norte, los otáridos ancestrales restantes evolucionaron hasta convertirse en los prósperos leones marinos hace unos tres millones de años. A comienzos del Pleistoceno, quizá en el enfriamiento de las aguas oceánicas, los leones marinos se extendieron hacia el sur y ahora ocupan también la región Australiana y ambos lados del sur de sudamérica. (33)

La familia Odobenidae (morsas) apareció hace catorce millones de años, luego hace unos ocho millones de años ya eran más diversos que los otáridos, unos vivían al norte y otro al sur. Hoy día las morsas del pacífico y el Atlántico se encuentran restringidas a las frías aguas boreales. (33)

La familia Phocidae (focas) tuvieron su origen en el Atlántico del norte durante el Mioceno hace quince millones de años. Para hace cinco millones de años, los dos linajes modernos de fócidos ya habían divergido, focas del norte y focas del sur que llegaron a la Antártida, donde varias especies de ellos abundan en la actualidad. A partir del linaje focino evolucionó

una serie de especies de agua fría, que habita en el océano Artico y es el pinnipedo que vive más al norte.(33)

A todas luces, la distribución de cada familia de pinnípedos ha sido influida de manera considerable por las condiciones climáticas, temperaturas del agua y patrones de corrientes oceánicas. Al parecer todos los grupos han sido cada vez más capaces de enfrentarse a las condiciones de las frías aguas australes o boreales.(33)

Los pinnípedos por estar muy cercanamente relacionados a los carnívoros, y teniendo supuestamente un origen común con este grupo generalmente se les considera como un suborden de los mismos. Por otra parte muchas de las autoridades recientemente han elevado a estos animales al rango de orden.(14)

El termino 'Pinnipedo' significa 'Patas en forma de aleta' por la prolongación de los dedos que se han palmeado.(13,14,27)

Son animales que presentan adaptaciones para desarrollar una vida acuática; se distinguen por su redondeado y fusiforme cuerpo, cuello grueso, por la carencia de oído externo y peculiar movimiento en tierra, estos se encorvan sobre sus cuerpos usando sus aletas delanteras para asegurar un firme agarre sobre la superficie en que se desplazan. Poseen mucha gracia en sus movimientos cuando se encuentran en el agua, usando sus aletas posteriores o propulsores para zambullirse. Son carnívoros y presentan dientes carnívoros no diferenciados.(4,14)

b) Familia Otariidae:

A diferencia de los Phocidae los Otariidae presentan rudimentos del oído externo de donde proviene la denominación dada a esta familia. Tienen mayor capacidad para desenvolverse en el medio terrestre, pudiendo erguirse sobre sus cuatro miembros.

Zalophus tiene treinta y seis cromosomas.(26)

LOBO MARINO

El lobo marino de California es normalmente conocido como la foca entrenada de circos y shows marinos, y por esta capacidad puede ser el pinnipedo más conocido.(25)

a) Distribución geográfica:

El lobo marino pertenece a la familia Otariidae. Existen tres tipos de lobo marino de acuerdo a su distribución (subgénero):

Zalophus californianus wolfebaeki. Se observa en las islas Galapagos.

Zalophus californianus japonicus.- Habita en Japón. Aparentemente está extinto, sin embargo, en algunas islas de Corea se han observado remanentes de esta población.

Zalophus californianus californianus.- Es encontrado en la costa oeste de Norteamérica desde Columbia Británica y hacia el sur hasta las islas tres Marias en Mazatlán México.(25)

Para los propósitos del presente trabajo se manejarán los últimos (*Zalophus californianus californianus*).

b) Población:

La población de lobos marinos es variable dependiendo de la época del año, debido a la crianza estacional. Se cree que cuando hay un aumento de población las hembras abortan para establecer un control de la misma.(25)

Las fluctuaciones poblacionales nunca son puramente oscilatorias ni periódicas en un sentido estrictamente matemático debido a que la amplitud de los ciclos varía considerablemente y los picos poblacionales no se encuentran espaciados en intervalos iguales.(18)

Las fluctuaciones poblacionales provocadas por movimientos de los animales se pueden clasificar de cuatro formas: dispersión, movimientos locales dentro de su distribución habitual, nomadismo y migración.(18)

Respecto a la migración en mamíferos marinos, se piensa que la cantidad de energía almacenada y los cambios en la longitud del día son factores que provocan este comportamiento. En el caso de los pinnípedos, parece estar además en función, por un lado de la

necesidad de mantener las áreas reproductivas terrestres y por otro, por la búsqueda de mejores sitios de alimentación. (18)

Sexualmente nacen en proporción 50% machos y hembras. Hay 16 hembras por cada macho y aproximadamente dos hembras por cría. (25)

c) Características externas y morfológicas:

Se distinguen por presentar un cuerpo hidrodinámico, esto es, redondeado y fusiforme, cubierto de un grueso pelaje debajo del cual hay una delgada epidermis y un grueso pániculo adiposo que constituye una cuarta parte del peso del animal. Poseen un cuello grueso, el oído externo es muy pequeño. La natación se efectúa por medio de las patas, parecidas a remos y por flexión de todo el cuerpo; tienen membranas interdigitales y la cola está reducida a un corto rudimento. Poseen mucha gracia en sus movimientos cuando están en el agua, usando sus aletas para zambullirse, pero, sus movimientos en tierra son muy torpes haciéndolo, muy peculiar, se encorvan sobre sus cuerpos, usando sus aletas delanteras para asegurar un firme agarre sobre la superficie y balanceándose de un lado a otro. Hay numerosas y grandes vibrisas en el hocico que tienen una función sensorial. (25, 35)

Zalophus presenta un gran dimorfismo sexual y por edad:

-Machos adultos.- Son aquellos organismos que han alcanzado las tallas máximas (2-2.5 m), su edad es de 9 o más años, su color es café oscuro, con un cuello bien desarrollado y presentan la cresta sagital (característica sexual secundaria que consiste en una elevación del cráneo, y que se manifiesta por un lunar de pelaje brillante en la cúspide de la cabeza); son organismos capaces de competir con otros machos y obtener un territorio durante la reproducción. Pesan aproximadamente 392.6 kg. (18, 25)

-Hembras adultas.- Son individuos de cuatro o más años con un tamaño de 1.6-2 m de longitud. Su color es café claro o crema, su cuello, no es tan desarrollado como en los machos y no presentan cresta sagital, pesan aproximadamente 110.6 kg. (18, 25)

-Machos subadultos.- Son individuos de más de cuatro años de edad, pero menos de nueve aproximadamente, comienzan a presentar la cresta sagital cuyo tamaño es aún incipiente y no son capaces de competir por un territorio. (18, 25)

-Crias.- Individuos machos o hembras, cuya edad no es mayor de un año cuyo tamaño al nacer es aproximadamente de 0.6 m y un peso

de 6.7 kg y 6 kg para machos y hembras respectivamente, al cumplir un año de edad llegan a medir un metro aproximadamente. Su color es obscuro (negro-gisáceo) y se asocian con hembras adultas, mudan el pelaje con la edad (aproximadamente a los seis meses).

En toda edad y sexo, especialmente las hembras, se aprecian de color muy obscuro cuando el pelaje esta húmedo.(18,25)

d)Anatomía:

Es importante especificar algunos aspectos de su anatomía ya que estan muy relacionados con la adaptación a la vida acuática.

La piel es suave y flexible, bien pigmentada. Poseen glándulas sebáceas y sudoríparas. El pelo crece en pequeños grupos de cada folículo.(25)

La dentición de los pinnípedos se reduce a la fórmula dentaria típica de un carnívoro, estando presentes caninos e incisivos, los dientes restantes son más o menos uniformes en tamaño y forma y son llamados simplemente 'postcaninos'. están comprimidos lateralmente, pueden llevar tres cúspides en fila, lo cual representa una reversión a los caracteres reptilianos y sirve para impedir la huida de las presas resbaladizas. Los caninos están bien desarrollados. Los dientes deciduales o de leche se pierden entre el tercer y cuarto mes. Una característica muy importante es la de los caninos, que presentan, como los cetáceos, marcas anulares que pueden ser usadas para determinar la edad. La fórmula dentaria es: I 2/3; C 1/1; P 5-6, 5-6= 34-36.(4,25,35)

El tracto gastrointestinal es similar al de los demás carnívoros. Comprende un esófago muy distensible un estómago simple, intestino delgado y grueso diferenciados y un ciego rudimentario. El hígado es multilobulado como el del perro, el conducto hepático se conecta con el pancreático dentro de la pared del duodeno. Está presente la vesícula biliar.(4,25,35)

El sistema respiratorio es un tanto especializado. Los anillos traqueales son completos. Los pulmones están divididos en lóbulos histológicamente el cartilago se continua hasta los bronquiolos dentro del pulmón dando una estructura firme a los mismos. Los pulmones son grandes y los bronquios contienen válvulas mioelásticas.(4,25,35)

El sistema urogenital es anatómicamente notable únicamente en que los riñones están lobulados como en los cetáceos, cada

lobulillo renal está constituido como un riñón completo con corteza y médula, y conectados a un pequeño ducto que comunica al gran túbulo colector que eventualmente forma los ureteres. La vejiga es generalmente pequeña. (4,25,35)

El aparato genital de la hembra sigue el mismo patrón estructural que el de los carnívoros terrestres. Los testículos en los machos son escrotales y usualmente descienden, en variedad de tiempo durante la adolescencia. El hueso del pene es muy grande. En las hembras el ano y la vagina desembocan en una abertura común o 'cloaca', anteroventral a la base del rabo. En los machos están separados los orificios, estando el anal en la misma localización que la cloaca de las hembras, y la abertura del pene retráctil, está a algunos centímetros caudal de la cicatriz umbilical. Los pezones están retraídos dentro de pliegues de la superficie del cuerpo. (4,25,35)

Las adaptaciones cardiovasculares son particularmente evidentes en el sistema venoso. El rasgo más prominente de este sistema es la gran capacidad de reserva sanguínea. Los niveles sanguíneos en el plexo craneal, que finalmente forman la vena extradural intervertebral, son altos, esta gran vena comunica con el resto del sistema venoso. (4)

Estos plexos venosos, también presentes en los riñones y rodeándolos, comunican con el gran seno hepático formado de la vena hepática, son reservorios venosos de sangre y presumiblemente una ayuda para la maniobra circulatoria que es importante para que los órganos vitales reciban oxígeno durante el buceo. (4,25)

Las vértebras cervicales son macizas, con articulaciones complejas, pero las posteriores están simplificadas y la columna es muy flexible, de modo que puede torcerse dorsal o lateralmente, permitiendo súbitas vueltas en el agua y complicadas proezas en tierra firme. La fórmula vertebral es: 7C; 15T; 5L; 3S; 14 Caud. (4,25,35)

Los segmentos basales de las patas están acortados y algunos de los dedos alargados, sin ningún aumento en su número, aunque hay algunas falanges adicionales.

Son microsmáticos, pero tienen buena vista, con cornea aplanada, lente redondeada y un esfínter palpebral muscular. Los

ojos están dirigidos hacia arriba y la presa es capturada a menudo desde abajo. El oído externo está reducido, pero el sentido es probablemente agudo, los huesecillos del oído son macizos.(4,35)

El encefalo es grande y redondeado, con hemisferios cerebrales circunvolucionados y cerebro medio y cerebelo grandes.(4,25,35)

e)Fisiología:

El balance de agua y sales minerales y la regulación de la temperatura son dos importantes consideraciones en el estudio de la fisiología de mamíferos marinos.

-Termorregulación.-La temperatura en el ambiente marino varia geográficamente y dentro de la columna de agua, por tanto, su sistema de termorregulación es complejo. Aunque presentan glándulas sudoríparas sudan escasamente y tampoco jadean para controlar la temperatura. Bajo condiciones extremas (20.5°C o más) deben recurrir al mar para enfriarse.(4,25,35)

Durante una inmersión para alimentarse, la temperatura de un mamífero marino durante los meses de verano puede ser expuesta a un rango de 3-20°C.(4,25)

La regulación térmica es llevada a cabo completamente por procesos bioquímicos, fisiológicos, anatómicos y adaptaciones del comportamiento, no todas las cuales están completamente comprendidas.(4,25)

Utilizan el pelaje para aislar sus cuerpos pero también dependen en parte del esperma. Esto puede sugerir que los mamíferos marinos no necesitan de una protección contra el frío, pero sí contra la producción metabólica del calor propio.(4,25)

Durante la época de calor en los islotes, el animal muestra una serie de grados de postura en respuesta a la dirección de incidencia de radiación solar; estas posturas varían de acuerdo a la superficie corporal expuesta al medio, afectando la conductibilidad y el enfriamiento por convección. Extienden sus aletas abanicándolas para disipar el calor.(4,25)

Los componentes circulatorios de la termorregulación no son bien conocidos.(25)

Durante el buceo algunos mamíferos marinos sufren una disminución de 2°C en el núcleo de sus cuerpos, esto resulta en una disminución en el gradiente entre el ambiente externo e interno. El ajuste ayuda a mantener la superficie corporal a una

temperatura cercana a 0°C, mientras que la temperatura interna se mantiene entre 35 a 37 °C. La superficie corporal mantiene su actividad a esta baja temperatura, en parte por la función adaptativa hacia el frío por isoenzimas y una gran cantidad de ácidos grasos insaturados (componente del esperma).(4,25)

Debido a las adaptaciones continuas de temperatura corporal estas fluctuaciones que van más allá de los límites podrían ser usados como una herramienta clínica.(4)

-Balance hidroelectrolítico.-Los mamíferos marinos ocupan una gran diversidad ambiental bioquímicamente hablando, esto nos lleva a pensar en una estricta existencia ya sea de agua dulce o marina, que al parecer es un factor limitante en la dieta.(4,25)

Los pinnípedos ocasionalmente son encontrados en ambiente de agua dulce mezclada con agua salada y en estuarios y ríos. El que beban esta agua es especulativo. La adaptación anatómica indica que ellos pueden (no que lo hagan) beber el agua bajo condiciones naturales y en pequeñas cantidades ya que la gran cantidad de sales disueltas puede resultar tóxica.(4,25)

Una gran parte de la anatomía y fisiología de los mamíferos marinos tiene el propósito de reducir la pérdida de agua, lo cual es evidente en la pequeña cantidad de agua que ellos pierden durante la respiración y evaporación de enfriamiento y que también se observa en la gran concentración de leche y orina.(4, 25)

El alimento es el que realmente provee de agua al organismo a partir de la oxidación de las grasas. La grasa de pescado es la que contiene mayor cantidad de agua metabólica disponible.(4,25)

Esto puede ser importante clínicamente, ya que si los mamíferos marinos reducen el consumo de alimento puede verse comprometido el balance hídrico. Un ayuno prolongado puede conducir rápidamente al animal a una situación de deshidratación y disturbios en el balance electrolítico. A los pinnípedos a los que se les ofrece agua dulce, usualmente compensan esta situación pero si se les ofrece agua de mar no tienen la misma oportunidad de lograr una rehidratación.(4)

El promedio de valores electrolíticos urinarios es:

7.37% urea

77 meq/l⁻¹ de cloruros

52 meq/l⁻¹ de sodio

80 meq/l⁻¹ de potasio.

(4,25)

f) Adaptaciones para el buceo (fisiología):

Durante las sumersiones de períodos relativamente breves los animales exploran, cazan, se alimentan e interactúan entre si.

Para lograr permanecer bajo el agua por largos períodos, utilizan una cantidad de oxígeno determinada (en lugares de reserva) sólo para una pequeña porción del animal.(25)

Los lobos jóvenes pueden permanecer sumergidos durante más de 25 minutos y se ha demostrado que son capaces de soportar una presión equivalente a una zambullida a 95 m. Los pinnípedos adultos pueden permanecer sumergidos incluso más tiempo y a mayores profundidades. Bajo condiciones experimentales han llegado hasta 250 m. Los orificios nasales son cerrados por músculos especiales.(4,25,35)

Los eficientes pulmones promueven un rápido intercambio de oxígeno con el sistema circulatorio, el cual tiene un gran volumen sanguíneo y tiene una alta capacidad para transportar más oxígeno que el de sus congéneres terrestres. La sangre transporta oxígeno a los músculos que son ricos en mioglobina, substancia que le imparte el color oscuro característico al músculo.(4,25)

Para descender el animal exhala en preparación para un colapso total de los pulmones, que ocurre a los 100 m. El aire residual es forzado dentro de los espacios muertos, de los cuales el nitrógeno no puede difundir hacia la circulación.(4)

El rango de palpitaciones cardíacas disminuye, en la característica 'bradicardia del buceo', el corazón pasa de 120 a 4 latidos por minuto que es acompañada de vasoconstricción periférica, que evita un descenso rápido de la presión sanguínea, y que impide a la sangre alcanzar los tejidos como la piel, músculos y vísceras abdominales. La temperatura corporal disminuye 2°C aproximadamente. El animal virtualmente convierte la circulación en la llamada 'corazón-pulmón-cerebro'. Del principio al final de la inmersión la reserva de oxígeno es dirigida al cerebro, pulmones y circulación coronaria, las vísceras interrumpen su actividad y los músculos funcionan anaeróbicamente. La acumulación de ácido láctico, producto de la anaerobiosis, es guardado dentro de compartimientos musculares. Si llega a difundir

ácido láctico a la circulación no tendría gran importancia fisiopatológica, debido a la extraordinaria eficiencia amortiguadora de la sangre. La acumulación gradual de dióxido de carbono tampoco presenta problemas, ya que el centro respiratorio del sistema nervioso, no reacciona rápidamente al incremento del mismo en la sangre. (4,13,25,35)

La sangre del cerebro vuelve al abdomen por una gran vena situada sobre la médula espinal y entonces se acumula allí en extensos senos, incluyendo una inmensa dilatación de la vena cava sobre el hígado que es cerrada por un esfínter de músculo estriado sobre el diafragma. Hay pocas redes admirables, en cambio, abundantes plexos venosos. (4,25)

La sangre puede llevar hasta 35 cc de oxígeno por 100 cc de sangre (20 cc en el hombre bajo las mismas condiciones). (35)

Al terminar la inmersión o en preparación al término del buceo la tasa de palpitaciones cardíacas se incrementa de 5-20 /min. hasta aproximarse a 70 /min. (4)

La circulación corporal comienza a reestablecerse y los músculos vacían el ácido láctico acumulado a la circulación. El dióxido de carbono es reemplazado de los pulmones, en un intercambio gaseoso por oxígeno, el cual rápidamente reaprovisiona las agotadas reservas corporales. Después de algunas ventilaciones el animal está listo para otra inmersión, la duración del jadeo es aproximadamente de 0.6 sg. (4,25)

El total de capacidad pulmonar es de 4.2 l-4.2 kg. El pico expiratorio de circulación (capacidad vital: sg) fue de 4.8 y 4.9 en 46 kg y 35 kg respectivamente. (25)

El costo de energía durante la natación (watt/newton. m/sg) es más o menos constante a la velocidad de 2 m/sg, pero se incrementa severamente abajo de esta velocidad. El costo de energía de locomoción fue de 0.86 respecto del valor obtenido en vertebrados terrestres del mismo peso. (25)

La velocidad máxima de natación es de 35 km/ hora. (4,13,26,35)
g) Fisiología sensorial (ecolocación y vocalización):

Los sonidos producidos por *Zalophus* han sido divididos en sonidos producidos en tierra (en el aire) y sonidos producidos bajo el agua. (25,33,35)

Utiliza con amplitud estas señales vocales para comunicarse en

ambos ambientes. Los sonidos son aparentemente producidos en la laringe.(25)

La naturaleza y función de los sonidos producidos bajo el agua reciben más atención que los producidos en tierra.

Hay un elaborado sistema de comunicación vocal; para el oído humano las llamadas varían desde el zumbido al chirrido.(25)

Existe una controversia acerca de si son sonidos de comunicación o de ecolocación. La frecuencia dominante de los sonidos producidos bajo el agua tiene un rango de 500 Hz-8 kHz y en la superficie de 13-16 kHz.(25)

La vocalización en machos, hembras y crías ha sido estudiada en varias frecuencias de composición y función en su lugar natural.(25)

La emisión de sonidos del macho adulto tiene una mayor concentración de energía, por debajo de 1kHz. Los machos jóvenes emiten sonidos aun con mayor energía, por encima de 1kHz.(25,33) El número de emisiones de sonido en una serie dada por machos adultos es más frecuente cuando un oponente lo amenaza durante la rutina de vigilancia territorial.(25,33)

Las hembras adultas producen llamadas de atracción a los cachorros y severas vocalizaciones de amenaza. Las de amenaza tienen una duración de 1-2 sg ; más energía, por debajo de 4 kHz. Las de atracción para el cachorro son más complejas y muestran un alto índice de variación entre las hembras.(25,33)

Los cachorros producen un balido vibrátil continuo pero leve. También producen un sonido en respuesta al llamado de atracción de la madre, esta emisión también es compleja y varía de intensidad entre las crías.(25,33,35)

La agudeza visual aparentemente es tan buena en tierra como bajo el agua en condiciones de luz diurna. Cuando la luminosidad decrece, tiene un mayor efecto sobre la agudeza visual en la superficie que bajo el agua. Los lobos marinos tienen una agudeza visual de una angulación de aproximadamente 7 minutos. Son microsmáticos, con cornea y aplanada lente redondeada.(25,35)

h)Comportamiento:

-Territorialidad.-Existe una territorialidad esterotipada. Los machos son muy vocingleros; llevan a cabo una ceremonia para establecer los límites de propiedad. Establecen territorios

adyacentes al agua en los sitios que las hembras prefieren para salir del mar, dichas hembras arriban poco antes de dar a luz.

Los machos no territoriales forman congregaciones que se mantienen aparte de la colonia de reproducción. (25,33)

Puesto que no son las mismas hembras las que ocupan continuamente el territorio del macho y en vista de que los machos no hacen esfuerzos eficaces para retener a las hembras dentro de su territorio, estas pueden aparearse con el macho del territorio al que lleguen. (25,33)

Lobos marinos de todas las edades y sexos son encontrados a lo largo de todas las islas de cría la mayor parte del año y aparentemente varía la localización con el primer choque de machos de la época de cría. Los territorios permanentes son establecidos en el criadero aproximadamente al mismo tiempo que las hembras preñadas llegan al lugar a parir. Hay una fuerte relación entre la presencia de hembras y cachorros y el comienzo del establecimiento de la territorialidad. El comienzo de la formación de territorialidad es aproximadamente en Mayo, el pico de formación es en Julio y comienza a declinar en las primeras semanas de Agosto. (25,33)

Las luchas entre los machos tienen lugar durante el establecimiento de los territorios y los machos establecidos proclaman sus dominios mediante un ladrido incesante. Una vez establecidos los territorios ocurren muy pocas peleas reales, aunque un ritual fronterizo entre los machos de los territorios adyacentes reafirma en forma periódica los límites de éstos. Las ceremonias rituales constan de una carga inicial entre los machos, seguida por sacudidas de cabeza mientras la boca permanece abierta, en tanto que los animales se desafían mutuamente a corta distancia, para terminar luego con una postura final en la que ambos se miran de soslayo. Esta ceremonia está ritualizada de un modo tan preciso que cuando los protagonistas quedan incómodamente cerca uno del otro, evitan con gran habilidad el contacto. Tales interacciones entre los machos raramente resultan en daños físicos. (25,33)

Las áreas reproductivas se localizan en lugares protegidos y ocupan principalmente áreas rocosas de cantos rodados y terrazas de piedra además de cuevas y hoquedades situadas en la base de los

acantilados. La parte acuática de dichas áreas es importante para la defensa de los territorios para realizarse la cópula y para la termorregulación de los animales. Estas áreas reproductivas se encuentran situadas en la parte noroeste de las loberas protegidas de los vientos de verano. (25)

La territorialidad varía su localización con la hora del día, temperatura, mareas y localización de las hembras. Usualmente los territorios son expandidos linealmente a lo largo de la playa y todos tienen acceso al agua para la termorregulación. (25,33)

Cuando el macho va al mar a alimentarse es reemplazado por otro, el cual es desplazado cuando el macho titular regresa. (25)

Aunque los machos se encuentran en territorios desde Mayo hasta Agosto, cada uno de ellos mantiene un territorio durante solo una o dos semanas, de esta manera, cada territorio es ocupado por una sucesión de machos. (25,33)

Las hembras son agresivas entre sí durante casi toda la temporada reproductiva; en este caso, una vez más, se evitan las lesiones a través de amenazas agresivas ritualizadas. (25,33,35)

-Apareamiento.- Es poco lo que se conoce acerca de la biología de la reproducción, particularmente la edad de madurez sexual y la fisiología de la reproducción. (25)

Las hembras entran en celo y se aparean unas dos semanas después del parto. Los óvulos son fecundados después del parto, y los dos cuernos del útero llevan gestaciones alternas. La implantación del blastocisto se retrasa dos meses o más. Como en otros carnívoros la placenta es zonal (endoteliochorial) con bordes coloreados debido a la presencia de bilirrubina. (25,33)

La ceremonia de cortejo y el papel que la hembra desempeña en el apareamiento es activa. La actividad de la hembra induce al macho a copular con ella, y esta última termina activamente la copulación. (25)

Esto implica una considerable variación en la intensidad del cortejo, lo cual puede estar relacionado con la aptitud del macho para la cópula. El promedio de tiempo de la cópula a partir del galanteo hasta el final es de 20 minutos. (25)

60% de las copulaciones observadas se realizaron en el agua. Una hembra copuló con dos machos territoriales diferentes lo cual es aparentemente raro. (25)

Los machos subadultos de no más de cuatro años han sido observados copulando con hembras en estro en territorio ocupado cuando el macho territorial duerme. (25,33,35)

-Crias.-Generalmente la gestación es única, esto es, solo paren a una cria. Nacimientos múltiples no han sido documentados. (25,33)

Las hembras próximas a parir presentan una conducta inquieta, agresiva hacia sus congéneres: tratan de hallar un lugar solitario. (25)

El parto tiene aproximadamente una duración de 3 minutos para la salida cefálica y 16 minutos para el resto del cuerpo. La expulsión de la placenta ocurre aproximadamente 18 minutos después de que el cachorro ha nacido. El tiempo exacto en el cual el cachorro penetra al canal gineco-obstétrico, es difícil de determinar pero probablemente es también muy rápido. (25)

63% vienen en presentación cefálica y el resto posterior. (25)

El más conspicuo comportamiento de una inminente hembra parturienta es el buscar la soledad, acercar el hocico a la región perineal junto con vocalizaciones. Las hembras continúan con este comportamiento mientras que la cria pasa a través del canal gineco-obstétrico, la cria es inmediatamente expuesta a la vocalización de la hembra y esta lo huele insistentemente mientras lo limpia. La exposición es indudablemente crítica en la formación del vínculo hembra-cria. (25)

La hembra no da asistencia directa durante el parto a la cria. El cordón umbilical se rompe durante el nacimiento en 50% de los partos y el resto es seccionado al girar la hembra para acercarse a la cria inmediatamente después de nacida. (25)

La hembra raramente ingiere la placenta que usualmente es devorada por aves marinas, sin embargo la placentofagia ha sido observada bajo condiciones de cautiverio. (25)

La duración exacta de la lactación es desconocida pero han sido observadas hembras acompañadas por jóvenes de un año. (25,26,33)

La época de reproducción tiene lugar cada año durante los meses de Junio y Julio, es después de este período, cuando se registra un aumento de la población por efecto de los nacimientos. Al cumplir un año el número de crías se reduce en un 50% aproximadamente. Esto no puede explicarse por movimiento de los animales, dado que desde el nacimiento y durante todo el primer

año, los cachorros quedan al cuidado de sus madres, puesto que el período de lactancia es de cuando menos un año o aún más largo, la variación numérica se debe a la mortalidad. (18)

La composición química de la leche de lobo marino es la siguiente:

Agua	47.3%	Sólidos	52.7%	Grasa	38.5%
proteína	13.9%	Lactosa	0%	cenizas	0.64%

Las hembras tienen cuatro glándulas mamarias. (4,25,26)

1) Alimentos y alimentación:

Se conoce poco de los hábitos alimenticios de los lobos marinos. En ambiente natural son depredadores oportunistas y consumen una amplia variedad de organismos, incluyendo especies aparentemente con poca palatabilidad incluso erizos de mar. (25)

Su principal alimento son crustáceos, calamares y peces, que tienen diferentes características (propiedades) nutritivas, además de presentar cambios estacionales a los cuales se ha adaptado el lobo marino. (4,18,25)

Las principales especies consumidas por el lobo marino son: calamar, anchoveta, merluza y pez de roca, los cuales varían en abundancia y localización estacional y anualmente y estar sujetas a una pesquería comercial importante. (4,18,25)

En la bahía de la Paz, B.C.S. se ha detectado cierta preferencia por tres especies de peces *Mulopus* sp, *Prenodopramus* sp, *Amblyplites* sp. (18)

Hay más de 38 especies identificadas como parte de su dieta. Cuando la disponibilidad de alimento disminuye y la población no puede efectuar ningún cambio en la dieta, los efectos se dejan sentir en la tasa de reproducción y de mortandad más drásticamente.

El consumo diario de alimento en peces para una hembra adulta es de alrededor de 7.8 kg/ día y para un macho subadulto de 13.6 kg por día (1 kg de pescado = 1260 kcal.). (4,18,25)

En base al peso corporal, la cantidad de alimento es de:

Jóvenes 8-15% de peso corporal y Adultos 4-8% de peso corporal.

Los lobos marinos han sido observados alimentándose en grupo cuando grandes bancos de peces y/o calamares se presentan, pero cuando estos bancos son pequeños, los lobos casi no se acercan. (25)

Pueden alimentarse tanto de día como de noche. En algunos períodos, los animales presentan prolongados ayunos (sobre todo

en la época reproductiva).(4,18,25)

Estos animales no requieren de tomar agua pues la obtienen del metabolismo de los alimentos que ingieren; la grasa de pescado es la que tiene mayor cantidad de agua metabólica.

Bajo ciertas condiciones es posible que algunos animales no se encuentren bajo condiciones adecuadas como para poder ingerir normalmente sus alimentos. es entonces que puede ser utilizada la alimentación forzada.

Una persona, sin necesidad de ayuda, puede alimentar un animal pequeño montándose sobre el y abriendo las mandíbulas introduciendo el alimento en la faringe. Si el animal es más grande puede ser necesaria el apoyo de una o dos personas que ayudándose de dos cordones o esparadrapos abran las mandíbulas del animal y la otra persona introduzca el alimento en la faringe.(4)

A veces puede ser necesario tranquilizar al animal y usar una sonda para introducir el alimento semilíquido.(4)

A menudo se encuentran pinnípedos juveniles varados en las costas. En la mayoría de los casos no se sabe si estos animales fueron abandonados se perdieron, están huérfanos o heridos. Sin importar su origen, deben ser alimentados. lo que por lo general significa alimentación forzada. Por lo general son animales recientemente destetados o en edad de destete y, por tanto deben alimentarse con una dieta similar a la leche materna, pero que contenga algunos nutrientes sólidos para acostumbrarlo a comer pescado. La leche de lobo marino carece de lactosa y por tanto los animales carecen de lactasa, debe ser considerado este punto porque de otra manera podría causar una severa diarrea y por ende la muerte del animal.(4,5)

Una fórmula artificial es la siguiente:

Solución de lactato de ringer	120 ml
Proteína predigerida (hidrolizado de proteína 1 g./ 30 ml)	25 ml
'Similac'	60 ml
Crema de leche	240ml
Tiamina (500 mg)	1 ml
'Nutri-cal'	11.6g
Arenque	550 g

El material es mezclado y administrado por sonda estomacal. La mezcla anterior es suficiente para tres sesiones de alimentación de 240 ml cada una de las cuales contienen aproximadamente 463 kcal.(5)

ENFERMEDADES

a) Generalidades:

Las enfermedades tienden a modificar la dinámica nutricional, el potencial reproductivo, distribución y comportamiento en general; en casos extremos puede modificar características esenciales de un ecosistema local. (12)

Son pocos los enemigos naturales de los pinnípedos, entre ellos están los escualos, orcas y a veces osos blancos. El hombre es uno de los depredadores más importantes ya que aprovecha todos los componentes del animal; el pelaje se usa para vestidos, la piel para tiras de cuero y vestidos, la carne y grasa como alimento y los huesos para utensilios, adornos y armas. (7)

Las enfermedades son también parte de sus enemigos, que llegan a afectar la población significativamente. (7)

Las causas más frecuentes de mortalidad en tierra son: abortos, aplastamientos y ataques de hembras adultas. En el mar las causas más probables de mortalidad son: depredación, accidentes varios como ahogamientos o muertes provocadas por el hombre y enfermedades o infecciones varias, que generalmente se adquieren al iniciar la alimentación a base de peces, crustáceos o moluscos. (18)

b) Estimación del animal enfermo:

Es difícil evaluar si este tipo de animales presenta o no enfermedad, muchos de ellos pueden morir de neumonía o de cualquier otra enfermedad 2 hrs después de haber comido sin mostrar signos o cambios de comportamiento. Esto es una adaptación de animales silvestres para evitar que los depredadores puedan atacarlos por su debilidad y esto representa una desventaja cuando los animales deben ser inspeccionados. (4,5,13)

Los puntos a tomar en cuenta para evaluar a un animal son los siguientes:

- Observación del animal en su lugar normal de habitat
- Observación del animal en su lugar de relación o trabajo

- Observación del animal en su lugar habitual de descanso
- Observación del animal en su lugar de aprovisionamiento de alimento y de alimentación
- Observación del medio ambiente en que se desenvuelve y analizar sus desventajas.

De estos parámetros es necesario evaluar posturas y comportamiento del animal y sus congéneres relacionandolas con su situación habitacional.(4,13)

Pueden ser examinadas las heces (que por lo general son parecidas a las de un perro) cuyo color varia dependiendo del régimen alimenticio que esté siguiendo, consistencia (por lo general pastosa) y si es posible llevarlas a un laboratorio.(4)

c) Manejo clínico:

La técnica radiológica es parecida a la del perro tomando en cuenta que la longitud intestinal del lobo marino es mayor.(4)

La toma de sangre puede ser hecha de la aleta caudal con una aguja del 18x1.5 pulgadas la cual es introducida por la parte ventral (plantar) de la aleta, directamente sobre el segundo dedo o el medio a nivel de donde se origina la membrana interdigital, la aguja es dirigida en un ángulo de 10-20° del plano de la aleta una vez que haya sido interrumpida la circulación y se observe el flujo del vaso sanguíneo comprimido.(4)

Puede usarse también la vena extradural intervertebral, presionando firmemente la espina dorsal de la vértebra lumbar se señala el sitio intervertebral y se usa como guía para introducir una aguja del 18 x 1.5 pulgadas en dirección caudo-cranéal pero se corre el peligro de parálisis caudal temporal.(4)

La vena glútea caudal puede ser usada en animales de arriba de 100 kg. La aguja es insertada lateralmente a la vértebra sacra a una tercera parte de distancia del trocánter femoral en la base del rabo.(4)

La vena más usada es la cava caudal que se encuentra en la cavidad torácica pero es necesario tener experiencia para ello.

-Inmovilización química.-Aunque se han usado varios fármacos que son seguros, algunas veces se ha producido la muerte del animal probablemente debido a un mal cálculo del peso, ya que no debe tomarse en cuenta el peso de la grasa que es un gran porcentaje del peso del animal y donde se almacena el fármaco y se

reserva ejerciendo su efecto por un período mas largo pues no pasa por el hígado. Valium (0.16 mg/ kg de peso corporal oralmente) produce somnolencia. Ketamina con diazepam (5 mg/ kg y 0.1 mg/ kg respectivamente) produce anestesia durante aproximadamente 30 minutos. Los efectos indeseables son: temblor, aumento de la presión sanguínea, depresión respiratoria y convulsiones. La salivación puede controlarse con 0.007 mg/ kg de sulfato de atropina. Usando pentobarbital se observó la muerte de los animales. No deben usarse sedantes si el animal está en el agua ya que puede ahogarse y/o provocar enfriamientos. (4,5,13)

Para calcular la dosis es necesario usar un 70% de su peso como peso total para administrar la dosificación de un fármaco (debido a la grasa) pero tomando en cuenta a un animal que esté comiendo ya que de lo contrario disminuye la grasa y puede deshidratarse y esto ultimo además reduce la capacidad de excreción renal. (4,5,13)

-Emericis.-Un efectivo emético en mamíferos marinos es peróxido de hidrógeno oral en una dosis de 500 ml/ 100 kg de peso corporal.

También puede ser usada una mezcla de 2 onzas de aceite de ricino con una cucharada de mostaza desecada para un animal de 25 a 75 kg de peso y el vómito sobreviene después de 3-6 hrs. (4)

d) Dosórdenes nutricionales:

-Deficiencia tiaminica.- Muchos peces de aguas dulces y saladas contienen tiaminasas, enzimas que destruyen la tiamina en animales que se alimentan unicamente con tales peces. También estan presentes sustancias antitiaminicas aparte de la tiaminasa, haciendo que la suplementación no sea del todo especifica. Los signos clinicos incluyen anorexia y manifestaciones neurclógicas. En caso de que pueda realizarse un tratamiento se le suministra clorhidrato de tiamina y otros suplementos con tiamina. La respuesta es notablemente rapida y generalmente completa. (4,5)

-Deficiencia de vitamina E.-Se presenta cuando los animales comen pescado almacenado, pues esta situación destruye a la vitamina E. No son bien conocidos los efectos de esta deficiencia pero pueden ocasionar daños a los epitelios. (4,5)

-Hiponatremia.-Se caracteriza por una súbita y gradual disminución de los niveles de sodio circulante. La condición puede ser inducida por una nutrición deficiente, Estress. Está asociado a animales que permanecen largos períodos en un ambiente de agua

dulce. Los animales presentan desordenes del sistema nervioso como letargo, incoordinación, sacudimento de la cabezas, temblor muscular, convulsiones y finalmente la muerte. Este desorden puede ser controlado con administración de 100-200 mg/ kg de NaCl.(4,5)

e) Enfermedades no infecciosas:

-Oftalmología.-Las opacidades córneas ocurren con relativa frecuencia en los pinnipedos, también ocurren ulceraciones con frecuencia, junto con ambas es común la conjuntivitis, la causa pueden ser traumatismos o irritación debida a la composición química del agua. La manifestación puede ser imperceptible aun durante varios meses hasta que con el paso del tiempo se hace aparente. Con un cambio en la dieta y de ambiente en cuanto al agua se han visto resultados favorables. Una hipótesis reciente es que es un fenómeno inducido por la luz, esto es, el efecto de la luz excesiva en el ojo. La intensidad de la luz y la acomodación aérea causa miosis notable que en los pinnipedos provoca el agrandamiento de la arcada vascular peripupilar hasta el punto en que puede llegar a tocar o la superficie interior de la córnea, produciendo así una úlcera.(4,5,13)

El edema corneal también, es común en los pinnipedos y sucede en asociación a traumatismos.

La despigmentación del iris ocasionalmente se ha observado solo en individuos adultos y no causa manifestaciones clinicas probablemente es causada por desordenes nutricionales o congenitos.(4,5,13)

-Dermatología.-Los pinnipedos presentan muchos problemas dermicos. La dermatitis focal es una afección rara de los leones marinos y tiene una causa desconocida. Esta caracterizada por pequeñas elevaciones en la superficie de la piel, las lesiones no son pruríticas y son autolimitantes, con un periodo alopesico, es estacional.(4,5,13)

-Musculo-esqueleticas.-Las fracturas son de los problemas mas frecuentes sobre todo de la mandibula es particularmente común y ocurre cerca del segundo premolar ya que este punto marca el margen posterior del canino que es muy largo.(4,5)

-Gastroentericas.-Los lobos marinos no secretan disacaridasas intestinales, y por lo tanto no pueden tolerar lactosa, celobiosa, sucrosa, trehalosa. La enteritis producida por estos disacáridos

es severa y fermentativa, pudiendo cusar una debilidad aguda.(4.5.13)

Las ulceraciones gástricas, son producidas frecuentemente debido a que estos animales ingieren cuerpos extraños, algunos de estos son expulsados por medio del vómito, de lo contrario pueden llegar incluso a perforar el estómago si estos son punzo-cortantes.(4.5.13)

-Urinarias.-Padecrn del síndrome de azoturia prerrenal que es causado debido a la vasoconstricción que se presenta cuando el animal está buceando pero cuando a esto es necesario una situación de stress shock o deshidratación que llevaria al riñón a una insuficiencia. El animal rápidamente muestra anorexia, depresión, e irritación.(4.5.13)

Los cálculos renales son relativamente frecuentes. No producen dolor o respuesta inflamatoria, son encontrados después de condiciones de enfermedades debilitantes.(4.5.13)

-Tumores.-Se han encontrado muchos tipos de tumores, pero el mas importante es el linfoma maligno donde puede ocurrir transmisión horizontal.(4.5.13)

En general los tumores son poco frecuentes y de poca importancia.(4.5.13)

(c)Toxicología:

Pesticidas y metales pesados han sido encontrados en los tejidos de los lobos marinos.(13)

Se encontró DDT en un rango de 41-2678 ppm en la grasa y 0.2-3.4 ppm en el cerebro. También se examinaron hembras que abortaron y las que llegaron a término y se encontro un total de 626-1039 ppm de DDT en la grasa, 22-30 ppm en el hígado de las hembras que abortaron, mientras que en hembras que no abortaron se encontró 51-203 ppm y 2.4-13.6 ppm en los tejidos respectivos sacando como conclusión que producen aborto.(13)

En otros animales se encontro un envenenamiento agudo por organofosforados, con severa salivación, y diarrea, para lo cual se utilizo como antidoto sulfato de atropina.(13)

Altas dosis de piperacina son tóxicas y cusan cólico, diarrea, temer muscular, convulsiones, disnea seguida de inconsciencia y ahogamiento.(13)

Algunos leones marinos murieron al ingerir sapos bufo,

produciendo signos tales como vómito, diarrea, convulsiones y parálisis. (13)

g) Enfermedades infecciosas:

-Bacterianas. -Erisipela: Es la enfermedad infecciosa más seria de los pinnípedos y cetáceos. El microorganismo causante es *Erysipelothrix insidiosa* (*Rhusiopathiae*), es el mismo que ocasiona erisipela en los cerdos y otras especies domésticas. La enfermedad puede ser peraguda, aguda o crónica. Generalmente la enfermedad peraguda es asintomática y los animales mueren muy rápidamente a las pocas horas. La forma aguda se caracteriza por depresión e inapetencia, y puede haber fiebre. En la necropsia puede ser que todo o que se observe sean petequias muy difusas. En la enfermedad crónica, generalmente se observan lesiones romboides dérmicas; estos animales se recuperan generalmente después de tratamiento con penicilina o tetraciclinas y buena atención general. Se ha observado artritis en animales que murieron de la forma crónica de la enfermedad. La única forma de diagnosticar es cultivando la bacteria. (4,5)

Existe una bacterina disponible que se administra intramuscular en los músculos de las aletas posteriores. Se recomienda revacunar anualmente. (5)

-Leptospirosis. -Es producida por *Leptospira interrogans* serovariante *pomona*, caracterizada por depresión, resistencia a usar los cuartos posteriores y el lomo, sed y fiebre extremas. Se ha informado de epidemias exclusivas de machos jóvenes. Durante la necropsia se ha observado nefritis intersticial difusa severa, algunos de los tubulos parecen casi ocluidos por las espiroquetas. La vesícula biliar puede contener bilis negra espesa y no siempre hay hepatitis, aunque se ha observado hiperplasia de las células de Kupffer eritrofagocitosis y hemosiderosis. En algunos animales se ha observado gastritis y enteritis. Se cree que *Leptospira* causa muchos abortos y muertes neonatales entre la población. Los microorganismos son infecciosos para el hombre y deben tomarse precauciones apropiadas. (4,5)

-Pasteurellosis. -Es producida por *Pasteurella* sp. causa epizootias y una alta mortalidad en los casos de enteritis hemorrágica y peritonitis necrótica. Es una enfermedad aguda. (5,14)

Se ha observado mortalidad rápida en pequeños lobos con

septicemia causada por *Pasteurella multocida*.(13)

-Neumonía.-Es probablemente la causa principal de muerte de los mamíferos marinos. La mayoría de los microorganismos cultivados de las especies terrestres con afecciones neumónicas se han implicado en las de los mamíferos marinos. Se ha sospechado que también los virus podrían ser responsables pero nunca se les ha aislado. Es más frecuente en individuos menores de dos años, casi siempre asociadas con gusanos pulmonares. La mayoría de los microorganismos que las causan son gram negativos.(4.5.13.14)

E. coli, fue identificado en la bronconeumonía.

La neumonía es usualmente manifestada por secreciones catarrales o purulentas. La pleuroneumonía es comunmente manifestada con la presencia de exudado fibrino-purulento el cual puede estar muy extendida en la cavidad torácica.(4.5.13.14)

-Enterotoxemia.-Especialmente en cachorros fue fatal, en dos o menos días, precedida por ataxia y convulsiones.(14)

-Dermicas.-Los abscesos dérmicos ocurren más comunmente en animales jóvenes y debilitados, sea en forma de pustulas o lesiones gravemente infectadas. Predominan bacterias gram positivas.(4.5.13.14)

-Musculoesqueléticas.-El síndrome de la miositis, ha sido detectado en el lobo marino, caracterizado por una repentina inflamación de la región del cuello. La lesión se extiende desde la mandíbula hasta el hombro, en toda el área afectada hay prurito la bacteria causal no ha sido identificada, pero se ha aislado *Clostridium perfringens*.(4.5.13.14)

-Gastrointestinales.-Son poco frecuentes y a excepción de la diarrea no hay signos cuando se presenta infección. Los microorganismos hallados con mayor frecuencia son *Salmonella* sp y *Edwardstella tarda*.(4.5.13.14)

-Virales.-Enfermedad viral de los leones marinos de San Miguel (EVLMSM) esta enfermedad vesicular es una amenaza potencial para los animales reproductores, especialmente los cerdos. El virus no se puede distinguir del que causa exantema vesicular en el cerdo y puede transmitirse entre focas y cerdos. Se piensa que en las focas infectadas se producen las lesiones, los abortos, la neumonitis y la encefalitis. El diagnóstico se hace aislando e identificando el virus a partir de la lesión

típica. (4,5)

-Hepatitis adenoviral.-Causa inflamación del hígado, pueden encontrarse animales encallados por la debilidad. (5)

-Influenza.-Causan una importante mortandad por neumonía.

-Viruela de las focas.-Se manifiesta por lesiones epiteliales proliferantes en forma de nódulos múltiples elevados, situados en la cabeza y cuello. El agente es un virus típico de viruela que produce los mismos signos y lesiones que en otras especies. Ocurre principalmente en animales jóvenes y se caracteriza por nódulos sobresalientes. Las lesiones no producen efectos adversos notables y son autolimitantes. Las lesiones se remiten espontáneamente. (4,5)

-Micóticas.-Existen muchas enfermedades micóticas pero desgraciadamente casi todas se diagnostican en la necropsia. (4,5)

-Euzooviruela de los delfines (estreptotricosis cutánea producida por *Dermatophytus congolensis*). Esta infección ha sido registrada en pinnípedos. Se manifiesta en forma de nódulos claramente delineados, distribuidos por todo el cuerpo. Generalmente, la enfermedad progresa hasta la muerte. (4,5)

-La coccidioidomicosis, *Nocardia* y aspergillosis han sido observadas en los pinnípedos pero con poca frecuencia. (4,5)

-La actinomicosis produce nódulos múltiples en el tejido hepático, y necrosis de partes del pulmón además de infecciones secundarias. Los signos son anorexia, emaciación, descarga nasal, estornudo tos y desordenes respiratorios. (4,5,13)

Parasitosis.-Los pinnípedos sufren con bastante frecuencia infestaciones de numerosos endoparásitos de varios tipos, que probablemente 'controlan' la densidad de población más activamente que los grandes depredadores. (7)

Son atacados por parásitos en muchas ocasiones, similares a los de otros mamíferos (principalmente carnívoros), esto es porque tanto estos mamíferos como sus parásitos han ido evolucionando paralelamente con transformaciones morfológicas y fisiológicas, la intensidad de estos cambios depende entre otras cosas del hospedador y de su entorno, es decir, el acuático en este caso, junto con su alimentación ya que ésta es a base principalmente de peces y moluscos que actúan como hospedadores intermediarios de parásitos que se hospedan en los pinnípedos. (7,29)

-Artrópodos.-Los Acaros son regularmente encontrados en el aparato respiratorio. Algunos causan mortalidad (*Orthoalarachne attenuata*). Los ácaros pulmonares probablemente inducen secreción mucosa excesiva que subsiguientemente causa tos seca. No se conocen ciclos vitales.(4.5.13)

Los ácaros de la piel viven en los folículos pilosos, sarna demodésica (*Demodex* sp) se localizan en las partes de las aletas donde hay pelo, no produce prurito pero sí zonas alopécicas, erorriación y descamación, tiende a la cronicidad.(4.5.13)

-Los piojos (*Antarctophthirus microchis*) son parásitos de la piel de juvenes o animales inmunosuprimidos y son capaces de producir severo prurito. Generalmente son piojos chupadores y las infestaciones serias pueden causar anemia grave. Los piojos pueden observarse a simple vista y se transmiten fácilmente. Junto con otro tipo de piojos comparten una gran sensibilidad a los insecticidas de hidrocarburos clorinados.(4.5.13)

Los piojos de los pinnípedos han sido provisionalmente identificados como el hospedero intermedio de la lombriz del corazón (*Dipetalonema spirocauda*). (4.5.13)

-Las lombrices del pulmón son comunes en todos los pinnípedos. Los leones marinos son infestados por *Farofilarioides decorus*. Los primeros signos de parasitismo pulmonar son anorexia, tos y a veces mucosidades con trazas de sangre. En los lobos marinos las lombrices del pulmón permanecen en estado hipobiotico durante largos periodos hasta que el animal se debilita en cuyo momento la infestación se vuelve clínicamente aparente. Sin embargo, se consideran autolimitantes siempre que no se introduzcan nuevas larvas por la alimentación.(4.5.13)

-Los gusanos del corazón (*Dirofilaria immitis*) son un hallazgo común en áreas endémicas. Es transmitida por mosquitos.(5.13)

-Los miembros de los cuatro grupos de helmintos están presentes en el aparato digestivo de los pinnípedos. Siendo los adultos los que principalmente se desarrollan.(4.5.13)

Se han encontrado coccidias (especie nueva) en focas de puerto con diarrea grave, y no se han encontrado estos parásitos en ningún otro pinnípedo.(5)

Los parásitos del aparato digestivo que se han encontrado en

pinnípedos con su localización son los siguientes:

>Tremátodos:	<i>Apophallus donicum</i>	Intestino delgado
	<i>Pseudamphistomum truncatum</i>	Conducto biliar
	<i>Zalophotrema hepaticum</i>	Conducto biliar
	<i>Pricitrema zalophi</i>	Intestino delgado
	<i>Stephanoprora denticulata</i>	Intestino delgado
	<i>Stictodora voblakert</i>	Intestino delgado
	<i>Heterophyes heterophyes</i>	Intestino delgado
	(4,5,12,13,14,19,22,23,24,26,29,30)	

>Cestodos: Son comunes y están en grandes áreas del estómago, intestino y ducto biliar en forma masiva. Necesitan generalmente dos hospedadores intermediarios (teleosteos y crustaceos).

	<i>Diplogonoporus grandis</i>	Intestino delgado
	<i>Diplogonoporus tetraapterus</i>	Intestino delgado
	<i>Dyphyllobotrium latum</i>	Intestino delgado
	<i>Dyphyllobotrium pacificum</i>	Intestino delgado
	(1,4,5,10,11,12,13,14,19,,20,22,26,,28,29,34)	

>Nemátodos: Hay un gran numero de nemátodos en infestaciones gastrointestinales en todos los pinnípedos de vida libre, pudiendo producir úlceras y nódulos en la mucosa gástrica.

	<i>Contracaecum osculatum</i>	Estómago
	<i>Dipetalonema odhendali</i>	Mesenterio y fascia
	<i>Anisakis marina</i>	Estómago
	<i>Anisakis similis</i>	Estómago
	<i>Parrocaecum decipiens</i>	Intestino
	(<i>Phocanema</i> y <i>Terranova decipiens</i>)	
	<i>Uncinaria</i> spp	Intestino delgado
	<i>Dujardinia</i> spp	Estómago
	<i>Dipetalonema setirocauda</i>	Mesenterio y fascia
	(4,5,9,12,13,14,19,20,21,22,26,28,29)	

>Acantocéfalos:

	<i>Corynosoma severae</i>
	<i>Corynosoma strobilum</i>
	<i>Corynosoma osneri</i>
	<i>Corynosoma obtusum</i>

Los parásitos pertenecientes a este grupo se localizan en intestino delgado. (2,4,12,13,16,19,22,26,28)

PARASITOS GASTROENTERICOS

En Mexico la informacion existente sobre parasitos en animales silvestres es insuficiente, sin embargo tiene gran relevancia porque frecuentemente altera la salud de los animales en vida libre y cautiverio.

La accion patogena que los parasitos pueden ejercer varia dependiendo de varios factores, como son: constitucion del hospedador, resistencia, nutricion, habitat, habitos alimenticios etc. Vale la pena hacer notar que en los zoológicos, a pesar de proporcionar condiciones ambientales lo mas parecidas a las naturales, el medio ambiente esta muy alterado, por lo que la homeostasis es muy dificil, resultando los parasitos agentes patogenos muy significativos.(31)

Los danos causados por los parasitos gastrointestinales, en general cuando alcanzan un numero considerable dentro del hospedador, provoca irritacion y una accion mecanica logrando obstruir el tracto digestivo. Todo esto sin olvidar que un animal enfermo no se reproduce.(31)

Algunos parasitos traumatizan la mucosa gastroenterica con sus organos de fijacion, originando ulceras y hemorragias, en otros casos producen una depresion en la digestibilidad de los nutrientes y en la utilizacion de calcio y fosforo, provocando diarrea, falta de apetito, disminucion grave de peso, debilidad y anemia. Si hay una recuperacion nunca es completa.(31)

La accion del parasito facilita la invasion de bacterias y virus, presentandose una infeccion secundaria que resulta en ocasiones aun mas grave y peligrosa para el hospedador que la misma parasitosis que le dio origen.(31)

a) Trematodos:

Existen tres subclases: Monogenea, Aspidogastrea y Digenea, de las cuales la ultima es la que nos interesa para el desarrollo de este trabajo.(29)

En general los trematodos Digenea están aplastados dorsoventralmente. El tegumento es una superficie metabólicamente

activa. Los órganos de fijación constan de una ventosa anterior (ventosa oral). colocada en el extremo anterior del cuerpo, y una ventosa ventral o acetábulo, normalmente situada en el tercio anterior de la superficie ventral. El aparato digestivo se abre en la boca, que está rodeada por la ventosa anterior. A continuación existe una faringe muscular; luego, un esófago que lleva al intestino y que normalmente se divide en dos ramas ciegas. Presenta sistema excretor. Son hermafroditas. Los huevos suelen tener un operculo. (29)

-*Zalophotrema hepaticum*-Presentan un cuerpo elongado y aplanado dorsoventralmente, mide aproximadamente 11-13 mm por 3-3.6 mm de ancho. La cutícula está armada con espinas, las cuales varían de longitud. La apertura oral es subterminal. La faringe es piriforme con 550-600 μm de longitud. El aparato digestivo está bifurcado en la parte terminal de la faringe, desembocando cada una en un ciego. El poro excretor es terminal. El cirro está pobremente desarrollado. Los testículos son grandes y lobulados y ocupan el tercio ecuatorial del cuerpo. El ovario está en la parte caudal del tercio anterior del cuerpo. Los huevos son ovales de 68 a 79 μm de longitud por 43 a 52 μm de ancho, adelgazados en el polo posterior. (23)

-Ciclo biológico.- El hospedador definitivo es *Zalophus californianus* y se localiza en el conducto biliar. El ciclo vital es típico de los trematodos digenea. (23)

b) Céstodos:

Los cestodos son helmintos hermafroditas, endoparasitas con el cuerpo acintado y sin cavidad corporal ni tubo digestivo. El cuerpo consta de una cabeza o escólex que va seguida de una porción corta sin segmentar denominada cuello y el resto del cuerpo (estrobilo) presenta segmentaciones (proglótidos). Tienen uno o dos juegos de órganos reproductores por proglótido. (29)

Orden Diphyllidea.-Son cestodos de tamaño grande a medio. El escólex tiene, en lugar de ventosas, largas hendiduras profundas, débilmente musculadas, llamadas botrios. Sólo tiene un juego de órganos reproductores hermafroditas en cada proglótido. Existe un poro uterino permanente, que se abre normalmente en el lado ventral del proglótido. Los huevos están operculados y sin embrionar en la puesta, pueden ser confundidos con los de los

trematodos. (29)

-*Diphyllobotrium* spp.-Es parásito del intestino delgado del perro, gato, cerdo, oso polar y mamíferos piscívoros. Los adultos miden 2-12 m o más, y son de color gris amarillento, con unas marcas oscuras centrales que corresponden al útero y a los huevos. Tienen numerosos testículos y vitelógenas, el ovario bilobulado se encuentra en la porción central. El útero en forma de roseta se encuentra en posición central y se abre ventralmente en el polo uterino, inmediatamente por delante del polo genital. Los huevos que son eliminados continuamente con las heces del hospedador, son de color marrón claro, operculados, con los extremos redondeados y miden de 67 a 71 por 40 a 51 μm . (1,20,29)

Ciclo biológico: Los huevos después de algunas semanas, forman un coracidio. Este es una oncosfera con seis ganchos, cubierta con un embrioforo ciliado. El coracidio móvil eclosiona bajo la influencia de la luz y pasa al agua. Si no es ingerido pronto por un ciclopido o un diatómido muere rápidamente. El primer estadio larvario, el procercoide, se forma en dos o tres semanas en el hemocele de estos crustáceos. La infestación de los segundos hospedadores intermediarios, peces (lucio, barbo, perca, trucha etc.) se produce cuando éstos ingieren copepodos infestados. El parásito en las vísceras o en la musculatura, da lugar a un plerocercioide de cuerpo sólido y alargado, con la cabeza similar a la del adulto, que pasan a los tejidos. Los plerocercoides son muy longevos y se acumulan en los tejidos. El hospedador definitivo se infesta cuando ingiere pescado crudo infestado. Los mamíferos piscívoros se infestan fácilmente donde el plerocercioide viable se desarrolla en el intestino hasta su etapa adulta. Los parásitos se fijan a la pared intestinal y se desarrollan hasta la madurez sexual en 5 a 6 semanas. La bilis parece ser un estimulante necesario para llegar a la madurez sexual. Las sustancias nutritivas se absorben a través de la pared corporal que está cubierta de microvilli para mayor eficacia. (1,20,29)

-*Diplogonoporus* spp.-Es relativamente grande, los segmentos son muy cortos y anchos. Tiene dos juegos de órganos reproductores por segmento; el útero tiene forma de roseta; los testículos son relativamente alargados, esferoidales. Los huevos tienen un tamaño de 67 a 71 por 40 a 51 μm y tienen los polos redondeados. Las

hendiduras botriales tienen labios prominentes y en la parte anterior presentan un gran espacio, el contorno de las mismas tiene forma de cerradura o de triángulo al revés. Cada segmento presenta una apertura cirro-vaginal en el primer tercio de la superficie ventral. La musculatura parenquimal está bien desarrollada. (34)

Ciclo biológico: El ciclo de vida no está bien claro. Los plerocercoides de forma típica están presentes en salmonidos. La fase adulta se aloja en focas, lobo marino, morsas, perro y el hombre. (34)

c) Nemátodos:

Son gusanos carentes de segmentación, normalmente de forma cilíndrica y alargada. Poseen aparato digestivo. Generalmente son de sexos separados y su ciclo vital puede ser directo o incluir un hospedero intermediario. Poseen una boca. El intestino desempeña un papel importante en la absorción de sustancias nutritivas. La función de la reproducción está muy desarrollada. (29)

Familia Anisakidae.-Los géneros de importancia en esta familia son *Anisakis*, *Porocephalum*, y *Contracaecum*. (9,29)

Tienen las siguientes características: Esófago con ventrículo cilíndrico y sin ciego intestinal (*Anisakis*). Ventrículo posterior y ciego anterior proyectado hacia adelante a lo largo del esófago (*Porocephalum*). Ventrículo posterior y ciego anterior y apéndice posterior proyectados hacia atrás desde el ventrículo (*Contracaecum*). Son parásitos de aves y mamíferos marinos, reptiles, peces y accidentalmente el hombre. (4,9,29)

-*Anisakis* spp.-La región anterior de los labios forma unos procesos medios, bilobados. Las fases larvianas se presentan en una gran variedad de peces marinos, pero también pueden presentarse en peces anodromos de aguas dulces. La ingestión por parte del hombre u otros animales de peces crudos o semicocinados que contienen tales fases larvianas produce anisakiosis (enfermedad del gusano del arenque), en la cual los nemátodos se alojan en el tracto digestivo o en el interior del tejido intestinal. Los signos clínicos son variables y no específicos, estando asociados con un granuloma en la pared intestinal o gástrica. (4,9,29)

Ciclo biológico: Los gusanos adultos viven en peces o en

mamíferos marinos, los huevos sin embrionar, salen con las excreciones fecales. La formación de los estados larvarios 1 y 2 aparentemente ocurren en el huevo que eventualmente se encuentra en el agua. Pequeños crustáceos marinos pueden actuar como hospedero intermediario cuando ingieren el huevo infestante, dentro de este se forma el tercer estado larvario (en algunas especies la larva 3 es de vida libre) el cual se dirige a varios órganos como los músculos donde se acumula sin llevar acabo un desarrollo (algunos autores suponen que se lleva acabo el desarrollo de la larva 4). La infestación del hospedero definitivo ocurre cuando este ingiere al pez donde se encuentra alojada la larva 3, la cual por acción de los jugos gástricos queda libre transformandose en larva 4 y posteriormente se desarrolla como adulto. En el intestino del hospedero definitivo ocasiona ulceraciones y eventuales perforaciones. (4,9,29)

d) Acantocefalos:

Son helmintos parásitos que se consideran usualmente estrechamente asociados a los nemátodos. Se denominan corrientemente 'gusanos de cabeza espinosa'. (29)

El cuerpo es cilíndrico en la mayoría de los casos. Su superficie de absorción está muy aumentada de 20 a 62 veces por invaginaciones de su membrana plasmática externa. No hay canal alimentario, se alimentan como los cestodos absorbiendo las sustancias nutritivas a través de la pared corporal. En la parte anterior del cuerpo tiene una proboscis evaginable, que es una estructura armada con hileras transversas o longitudinales de dientes curvos. (29)

Presentan sexos separados. Hay una gran disparidad de tamaño pues los machos son normalmente mucho más pequeños que las hembras. En las hembras los huevos se descargan en la cavidad corporal, donde parece que se fertilizan y el embrión se desarrolla, formando a su alrededor una cubierta de tres capas. (29)

Corynosoma spp. - Se encuentran en el intestino delgado. Los huevos en las heces miden 70 a 101 por 16 a 29 μ m. Se piensa que el hospedador intermediario es un anfípodo, crustáceos bentónicos, varias especies de peces; teleosteos marinos pueden actuar como hospederos de transporte para los estados juveniles. Los parásitos

no suelen ser patógenos en el hospedador definitivo.(4,22)

Ciclo biológico: Una vez que el huevo se encuentra en el medio es ingerido por el primer hospedador intermediario (pequeños crustáceos) cuando ha llegado al tracto gastrointestinal el acantor es liberado de las membranas del huevo atravesando la pared intestinal y pasando a la cavidad corporal donde se desarrolla, teniendo una metamorfosis parcial al segundo estado de acantor y posteriormente preacantela. La preacantela pierde la cubierta larvaria del acantor, enseguida se lleva a cabo el desarrollo típico de los proboscidos armados, en el cual el acantela se desarrolla dentro de la preacantela con una verdadera metamorfosis que implica organólisis de las estructuras larvarias con una subsecuente diferenciación histológica de tejidos y órganos del adulto. La acantela pasa por un característico estado de reposo en el cual infesta al siguiente hospedador. Durante esta fase la proboscide está invaginada y el gusano tiene doble membrana. No hay cambios en el hospedador de transporte que es ingerido por el hospedador definitivo, donde se evagina el parásito y lleva a cabo su desarrollo sexual.(4,22)

IMPORTANCIA

Dentro del ecosistema marino del Golfo de California, los mamíferos marinos tienen especial importancia por las diversas especies que lo habitan temporal o permanentemente. El lobo marino (*Delphinus californicus californicus*) es el único pinnípedo que podemos encontrar habitando esta región en las cuatro estaciones del año. (35)

Son importantes porque compiten con la actividad pesquera mayor y rompen trampas y redes de pesca menor. Así mismo son importantes por su utilización como carnada para tiburón. (36)

Se usaba para diluir aceite de hígado de tiburón pero se desperdiciaba carne, piel, huesos y vísceras, pero en 1979 la especie es protegida de la caza comercial (art. 37 de la ley federal para el fomento de la pesca de la secretaria de industria y comercio) esta reforma prohíbe la caza comercial de mamíferos marinos en las aguas territoriales. (36)

En todos los países del mundo la conservación de la fauna silvestre es un problema de primera importancia.

Como uno de los pasos para proporcionar mayor bienestar a los animales silvestres la medicina veterinaria, estudia las enfermedades que los aquejan, siendo la parasitosis del tracto gastrointestinal las más comunes.

Dentro de la fauna silvestre existen numerosas especies en peligro de extinción. La principal causa de esto es la expansión que ha tenido la población humana, con la destrucción del hábitat necesario para la vida y desarrollo de los animales que se encuentran en estado salvaje. A esto se puede agregar entre otras circunstancias la falta de un control efectivo sobre la caza deportiva y comercialización indiscriminada de los animales, y matanzas despertadas por el terror y la superstición hacia los animales y la competencia de los alimentos de estos con el hombre. (12)

Los lobos marinos actúan como reservorios de enfermedades, tanto para animales como para el mismo hombre, además son vectores al importarse o exportarse ya que son muy solicitados para ser entrenados y realizar espectáculos.

En parques zoológicos presentan cuatro objetivos dentro de la estructura social y ecológica:

1) Conservación.- En la cual, es importante lograr su reproducción, promoviendo la existencia de colonias con el fin de repoblar las zonas de origen.

2) Educación al público.-Instruyendo respecto a la ecología y etología de estos animales en su forma natural y promoviendo el conservacionismo no solo del animal sino de su entorno.

3) Investigación.- En la que deben proporcionarse datos tanto fisiológicos como etológicos de la especie.

4) Recreo.-Representan una distracción para el visitante.

OBJETIVOS

-Determinar las especies parasitarias encontradas en las heces que afectan a los leones marinos.

-Determinar el grado en que aparecen cada uno de los parásitos en las heces tomadas.

-Determinar el grado en que la población de leones marinos, está afectada por los parásitos encontrados.

a) Material para muestreo:

- Bolsas de plástico
- Ligas
- Formol 10 %

b) Material biológico:

- Heces de *Zalophus californianus* (46 muestras)

c) Material para la técnica de Faust:

- Tubos de ensaye de 13 por 100 mm
- Gradilla
- Colador
- Portaobjetos de 75 por 25 mm
- Cubreobjetos de 22 por 22 mm
- Varilla de vidrio
- Asa de platino
- Cuchara metálica
- Centrifuga con camisas para tubos de 13 por 100 mm
- Microscopio óptico compuesto
- Microscopio con cámara fotográfica integrada

d) Reactivos y soluciones:

- Solución de sulfato de zinc al 33 % (densidad 1.8 Baume)
- Agua destilada
- Solución de lugol parasitológico

Método:

1) Toma de muestras. -Para la realización de los muestreos fue necesario transportarse hasta las islas por medio de una lancha con motor fuera de borda. Las islas que se visitaron fueron las siguientes:

- Isla San Pedro Mártir (parte central del Golfo de Cortes)

- Isla San Esteban (parte central del Golfo de Cortés)
- Isla San Pedro Nolasco (norte de la bahía de Guaymas)
- Los islotes (lobera situada al norte de las islas Espiritu Santo y partida en la bahía de la Paz)
- Islote El Rasito (sur de la isla Angel de la Guarda, región de las grandes islas)
- Isla Angel de la Guarda (con dos localidades en sus playas, los machos en la costa oeste y los cantiles en la costa este)
- Isla Granito (extremo norte de la isla Angel de la Guarda)
- Roca Vela (cercana al extremo noroeste de la isla Angel de la Guarda)
- Rocas Consag (una isla y dos rocas en el noroeste del Golfo, costa de Baja California)
- Isla San Jorge (en el noreste del Golfo, costa de Sonora, y la más importante en número de animales).

Las islas se recorrieron en un total de ocho días.

Las muestras de heces fecales se tomaron directamente de la playa. Las horas en que se hicieron estos muestreos fueron muy variadas pues dependían de las distancias que había entre lobera y lobera.

El número de muestras tomadas fueron pocas (46) tomando en cuenta que la época era de cría y los animales adultos casi no se alimentan ya sea por cuidar el territorio o los cachorros.

Las muestras fueron depositadas en las bolsas de plástico con una pequeña cantidad de formal, homogenizadas, cerradas y almacenadas en un lugar fresco.

Durante el tiempo en que se realizó el muestreo los animales observados se veían en óptimas condiciones excepto por una hembra que, a juzgar por su aspecto, era de avanzada edad y parecía próxima a la muerte.

2) Técnica de Faust.

-Se hace una suspensión homogénea con un gramo de materia fecal y diez mililitros de agua destilada. (6)

-Se filtra la suspensión a través del colador o de una gasa colocada en un embudo, colectando el filtrado directamente en tubos de ensayo. (6)

-Se centrifugan los tubos a 2 000 rpm durante un minuto.

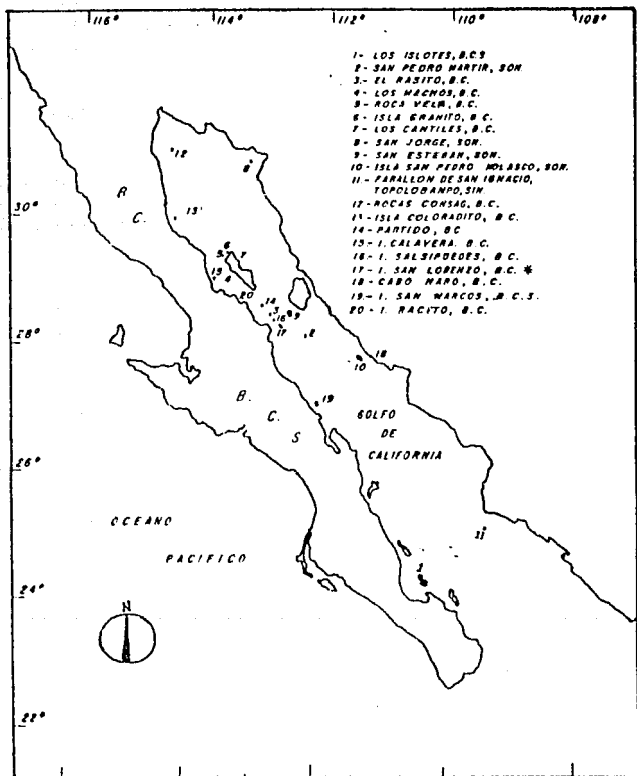
-Se decanta el sobrenadante y se resuspende con agua, agitando

con la varilla de vidrio. Se centrifuga nuevamente repitiendo la operación hasta que el sobrenadante quede limpio. (6)

-Se decanta el último sobrenadante, se agregan 2 o 3 mililitros de solución de sulfato de zinc 1.8 Baume, se agita nuevamente con la varilla de vidrio hasta resuspender todo el sedimento, se completa el volumen con más sulfato de zinc y se centrifuga a 2000 rpm durante un minuto. (6)

-Con el asa recién flameada se recoge la muestra de la película superficial que se encuentra en el menisco, dos o tres ocasiones y se deposita en el portaobjetos. Se añade una gota de lugol parasitológico, se mezcla con el ángulo del cubreobjetos y se cubre con el mismo. (6)

-La preparación se observa con el objetivo de 10x y 40x. (6)



*No se visito

LOCALIZACION DE LAS LOBERAS

RESULTADOS

Se obtuvieron 46 muestras de las cuales 35 resultaron positivas (76,25%).

De la larga lista de parásitos reportada en la bibliografía para *Zolophus californicus*, se encontraron cinco helmintos diferentes y protozoarios (esto es nematodos, cestodos, acantocéfalos y trematodos) de los cuales los protozoarios fueron los más variados (Cuadro 1). Sin embargo, los que se encontraron con mayor abundancia fueron los cestodos y nemátodos junto con los mismos protozoarios (Cuadro 2).

Como puede verse en el Cuadro 2 *Anisakis* spp fue el parásito que con mayor frecuencia se encontró y *Eimeria sardinae* fue el que menor número de veces apareció, siendo los cestodos y *Zulophotrema hepaticum* de mediana importancia en este sentido.

La mayoría de las muestras positivas observadas, presentaron parasitosis mixtas (Cuadro 3) y en ellas, el mayor número de veces, se vio el ciliado *Anisakis* spp (Cuadro 3a) y de las parasitosis unitarias también en casi todas fueron observadas *Anisakis* spp; esto es, se observó en un 92% de veces en las parasitosis mixtas y 72,72% en parasitosis unitarias.

Del resto de las parasitosis unitarias una fue ocasionada por *Myxogonopus* spp, una por *Zulophotrema hepaticum* y la otra por *Eimeria* S.

De las parasitosis mixtas se registraron de la siguiente manera:

- 3 en las cuales interactuaron dos parásitos
- 10 de tres parásitos
- 7 de cuatro parásitos
- 3 de cinco parásitos
- 2 de seis parásitos.

En ningún caso se observaron los ocho parásitos encontrados interactuando como parasitosis mixta.

Durante el muestreo los animales mostraron un comportamiento vivaz, esto es, sin cambios debido a una afección parasitaria o infecciosa en general. Y su estado anatomo-fisiológico era aparentemente adecuado sin ningún menoscabo.

CUADROS

Cuadro 1: Parásitos encontrados por Género especificando el tipo de parásito.

Nemátodos	<i>Anisakis</i> spp
Céstodos	<i>Diplogonoporus</i> spp
	<i>Diphyllobotrium</i> spp
Tremátodos	<i>Zalophotrema hepaticum</i>
Acantocéfalos	<i>Corynosoma</i> spp
Protozoarios	<i>Eimeria cyprini</i>
	<i>Eimeria sardinae</i>
	<i>Eimeria</i> spp

Cuadro 2: Frecuencia de presentación de cada parásito por especie en *Zalophus californianus californianus*.

PARASITO	FRECUENCIA %
<i>Anisakis</i> spp	30.89
<i>Diplogonoporus</i> spp	18.81
<i>Diphyllobotrium</i> spp	5.93
<i>Eimeria cyprini</i>	12.89
<i>Eimeria</i> spp	11.88
<i>Zalophotrema hepaticum</i>	11.88
<i>Corynosoma</i> spp	5.94
<i>Eimeria sardinae</i>	0.99

Cuadro 3: Parasitosis unitarias y mixtas.

Unitarias	11
Mixtas	25

Cuadro 3A: Frecuencia de aparición de *Anisakis* en parasitosis:

Unitarias	72 %
Mixtas	92 %

Cuadro 3B: Parásitos que produjeron parasitosis unitarias.

PARASITO	NUMERO DE MUESTRAS	PORCENTAJE
<i>Anisakis</i> spp	8	72.72
<i>Diplogonoporus</i>	1	9.9
<i>Zalophotrema</i> h.	1	9.9
<i>Eimeria</i> spp	1	9.9

FOTOGRAFÍAS



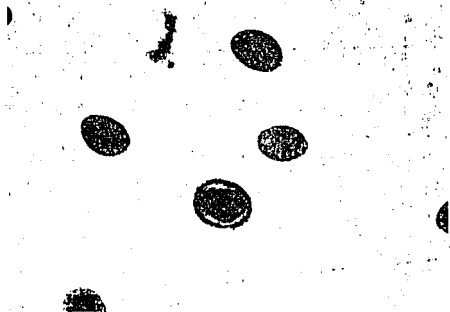
1 a



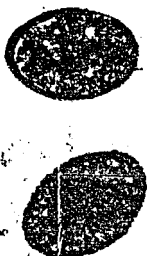
Fotografías 1a y 1b: Huevos de *Anisakis* aumentados 280 veces. Presentan un blastómero que no ocupa toda la cavidad, la membrana del huevo es gruesa.



Fotografía 2: Huevo de *Anisakis* aumentado 800 veces.



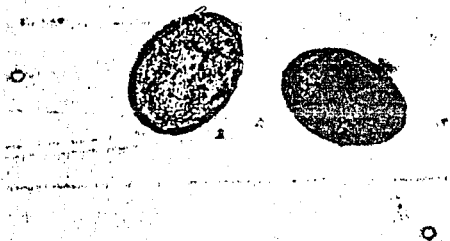
Fotografía 3: Huevo de *Anisakis* (con 2 blastómeros) y huevos de *Diphyllobotrium* aumentados 280 veces.



Fotografía 4: Huevos de *Diphyllobotrium* spp aumentados 800 veces, se observan muy blastomerados y la membrana delgada.



Fotografía 5: Huevo de *Diplogonoporus* spp, se observa el opérculo y una masa informe en el interior, la pared es delgada. 280 aumentos.



Fotografía 6: Huevos de *Diplogonoporus* spp aumentados 800 veces.



Fotografía 7: Huevo de *Diplogonoporus* spp aumentado 800 veces.



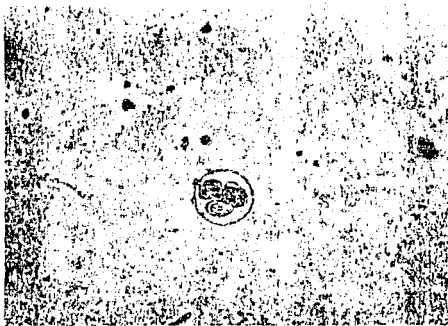
Fotografía 8a.



Fotografía 8a y 8b: Huevos de *Zalophotrema hepaticum* aumentado 800 veces, se observa el operculo, pared gruesa y una prolongación característica en el polo opuesto.



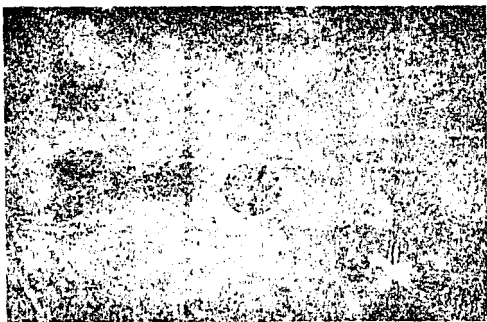
Fotografía 9: Huevo de *Zulephotrema hepaticum*, vista transversal aumentado 800 veces.



Fotografía 10: Coquiste de *Eimeria cyrini* aumentado 800 veces, se observan 4 trofozoitos pared delgada y translúcida.



Fotografía 11: Oocistos de *Eimeria cyrtani* (al centro) y *Eimeria* spp a los extremos. 800 aumentos.



Fotografía 12: Oocisto de *Eimeria sardinae* aumentado 800 veces. Se observa la disposición característica radiada de los trofozoitos con la membrana delgada y translúcida.



Fotografía 13: Ooquiste de *Eimeria sardineo* aumentado 900 veces.

Siendo animales silvestres con los que se trabajó, era de suponerse que todos o la mayoría deberían de estar parasitados; esto es claro al ver que el 78.25% de las muestras resultaron positivas, sin embargo, la pregunta sería ¿porqué las demás muestras resultaron negativas, siendo que viven bajo las mismas condiciones de habitat y alimentación?. Esto podría contestarse únicamente de dos formas, y es: que las muestras negativas hayan sido de animales jóvenes que aún no estuviesen infestados o que los parásitos no estuvieran en su madurez sexual aún y por tanto sin producir huevos, o bien que los parásitos hubieran tenido que disminuir su metabolismo por falta de alimentación, pues como ya se mencionó los lobos marinos en la época en que se realizó el muestreo se alimentaban pobremente. Esta segunda opción es poco probable. (26)

Durante el muestreo se realizó una necropsia de una cría en la cual no se encontraron parásitos y cuya causa de muerte presumiblemente fue de broncoaspiracion, viéndose entonces, que por no ingerir aún de manera habitual peces y moluscos que actúan como hospederos intermediarios el animal aún no se infestaba.

Es importante mencionar que a pesar de que la mayoría de los animales están parasitados, su aspecto es muy bueno, esto es, no se muestran caquécticos, ni débiles y además están reproduciéndose. Con lo cual cabe suponer que cargan con una infestación helmintica crónica que los ha llevado a una adaptación.

Dearborns (1965) y Harrison (1974) mencionan que los adultos cargan con una infestación crónica, y aseguran que la mayor longitud intestinal que presentan estos animales es debida a una adaptación a esta situación.

En sí, los animales aparentaban una salud integral, sin embargo, Fawler (1986), asevera que animales de esta especie y en general los animales silvestres no muestran un desequilibrio

homeostático, para evitar que los depredadores rondan a la colonia y produzcan bajas, sobre todo en las crías.

King (1979), presentó varias teorías respecto a porque los pinnípedos tragaban piedras y una de ellas fué para evitar el dolor que producen los parásitos y otra para aguantar largos períodos sin alimentarse para criar a los cachorros, como quiera que sea. se demostró (Harrison 1974) que las piedras producen una irritación más severa que aquella a la que contribuyen los parásitos.

Soulsby (1987) se refiere a *Corynosoma* diciendo que no suele ser patógeno en el hospedador definitivo.

Respecto a los protozoarios, el Manual Merck (1988) habla de que únicamente se han encontrado especies de *Eimeria* patógenas para la foca de puerto (*Eimeria phocae*) y no para ningún otro pinnípedo.

Kudo (1954) hace alusión a esto refiriéndose a que las especies de *Eimeria* que parasitan a los peces pueden ser detectadas en la materia fecal, sin necesariamente producir daños en los animales en los que se les encontraron. Sin embargo para poder aseverar sería necesario hacer un monitoreo más especializado del ciclo vital de las especies de *Eimeria* encontradas (de una de ellas no se encontró referencias). Además sería de mucha ayuda la observación de los animales para saber hasta qué punto les afectan.

Zalophotrema es una especie cuyo habitat es el hígado y que por tanto sería factible que produjera signos parecidos a los que implica una fasciolosis, esto es, baja de peso, pérdida de brillo del pelaje, edema submandibular, anemia, debilidad, ictericia, deshidratación, dolor abdominal, decaimiento, diarrea, sin embargo, los animales se ven en condiciones óptimas. Pero también sería necesario hacer otro tipo de investigaciones para evaluar el daño causado por tales parásitos.

En cuanto a salud pública, el lobo marino actúa como reservorio de parásitos, dispersando los huevos en el mar, de tal manera que al desarrollarse (principalmente los céstodos) en peces que sirven como alimento al hombre pueden causarle daños.

Biagi menciona que *Diphyllobotrium* es parásito del hombre tanto en su fase adulta como larvaria (plerocercóide).

Considerando que a los animales en cautiverio se les alimenta de pescado helado (Heinz,1988) lo cual puede ser motivo de una considerable supresión de la infestación parasitaria. es difícil encontrar parasitados a estos. siendo el trabajo de campo el que posiblemente nos aclare de una mejor manera lo referente a estos parásitos.

De acuerdo a los datos que proporcionaron los resultados, la helminto-fauna de *Zalophus californianus californianus* en el Golfo de Baja California está constituida por una heterogenea presentación de parásitos, esto es, Tremátodos, Céstodos, Acantocéfalos y Nemátodos. Algunos de ellos pueden causar situaciones patológicas pero esto no es común.

Tremátodos, Céstodos y Nemátodos adultos son los que tienen mayor significancia como patógenos de *Zalophus californianus*, pues las larvas están generalmente en peces, aunque es probable su ocasional presencia en el hospedero definitivo.

Arisaeta spp es el género de parásito más común en *Zalophus californianus* en el mes muestreado, seguido por la de los Céstodos, que probablemente sean los de mayor interés en salud pública. En contraste con *Corynosoma* spp que se encontró escasamente.

En cuanto a su comportamiento, siempre se les registró de manera constante.

La disminución o ausencia de parásitos en algunas muestras puede ser atribuida a cambios en la dieta, quizás procesos inmunológicos, o a la juventud del hospedador.

Tomando en cuenta la bibliografía y lo observado, los animales es muy posible que se encuentren en un estado de premunidad en el cual tanto los parásitos como los animales han llegado a desarrollar una gran adaptación de manera que no se causen daño mutuo significativo.

Debido a la situación habitacional en que se desarrollan los animales, los huevos parasitarios se dispersan fácilmente en el mar, completándose los ciclos biológicos y permitiendo que constantemente haya una ingestión de parásitos en el alimento (hospedadores intermediarios o de transporte).

Es posible que el hombre que se alimenta de pescado sin

congelar tenga amplias posibilidades de infestarse de nemátodos y/o Céstodos, no así aquellos que lo consumen después de haber sido congelado y bien cocido pues la fase larvaria se destruye bajo estos procesos.

Aunque es improbable que las colonias de *Zalophus californianus* en el Golfo de Baja California presenten importantes bajas a causa de parasitosis gastrointestinal es necesario un monitoreo más detallado.

La presentación de los oquistes de *Eimeria* en las heces no significa que los animales padecieran coccidiosis, más bien parece ser que pertenecen a los peces ingeridos, pues en *Zalophus c.* a pesar de haberse experimentado no se han encontrado protozoarios, por el contrario, los géneros presentes se han visto con bastante frecuencia en peces, sobre todo en aquellos que sirven de alimento a los lobos marinos.

BIBLIOGRAFIA

- 1.-Biagi, F.; Enfermedades parasitarias; La prensa medica mexicana S.A.; 2a ed.; México D.F. 1986.
- 2.-Davis, J.W.; Enfermedades parasitarias de los mamiferos salvajes; Editorial Acribia; Zaragoza España 1973.
- 3.-Dolphus, R.Ph.; Archives de l'institute Pasteur Dumaroc; tome VI Cashier IV I.P.M.; France 1962.
- 4.-Fowler, M.E.; Zoo wild animal medicine; 2a ed; Editorial Morris animal foundation; Philadelphia. U.S.A. 1986.
- 5.-Fraser, C.M.; El manual Merck de veterinaria; Merck and company inc.; Rahway N.J., U.S.A. 1988.
- 6.-Gonzalez, B.Y.; Manual de laboratorio del laboratorio de Parasitología; Tesis de licenciatura de la Facultad de Químico Farmaceutico Biólogo; FES-C México 1984.
- 7.-Gran Enciclopedia ilustrada de los animales; Editorial Planeta-Angosti; Tomo I Barcelona, España 1984.
- 8.-Harrison, R.J.; Functional anatomy of marine mammals; Editorial Academic Press; London, England 1974.
- 9.-Heinz, M.; Parasitology in focus facts and trends; Springer Verlag Germany 1988.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- 10.-Kamo, H./Iwata, S.; Experimental studies on the life cycle of *Diplogonoporus grandis* (embryonation and hatching of the egg); JapJ. of Paras; vol 21, N°2, pp 66-67; April 1972.
- 11.-Kamo, H./Miyazaki, I.; A case of human infection with unknown species of *Diplogonoporus* in Japan; Yonago acta Med; vol 15, N°2 pp 55 ag 1971.
- 12.-Kinne, O.; Diseases of marine animals; Vol I y IV; Editorial John Wiley and Sons; Great Britain, 1980.
- 13.-Klöß, H./Lang, E.M.; Hand book of Zoo Medicine, Disease and Treatment of Wild animals in Zoos, game parks, Circusses and private collections; Ed. Van Nostrand Reinhold Co; N.Y., USA 1982.
- 14.-Kovac, P.A./ Ramos, F.G.; Zoología, medicina y clinica de los Mamíferos y aves del zoológico de Chapultepec; Tesis M.V.Z.; UNAM. FES-C.; México 1985.
- 15.-Kudo, R.R.; Protozoology; Charles C. Thomas Publisher; Illinois USA. 1954.
- 16.-Lincome, D.R.; Acanthocephala of the genus *Corynosoma* from the California sea lion; J of Paras; vol 29, N°2, April 1943, pp 102-106.
- 17.-Lluch, B.D.; Dos mamíferos de Baja California; Instituto Mexicano de recursos naturales renovables A.C. México D.F. 1969.
- 18.-Maravilla, M.O.; Fluctuaciones estacionales del lobo marino de California [*Zalophus californianus californianus* (Lesson 1828) Allen 1880] en 5 colonias reproductoras en México.; Tesis Biólogo Marino; UABCS; México 1986.

- 19.-Margolis, L./Dailey M.D.; Revised annotated list of parasites from sea animals caught off the west coast of north America; NOAA technical reports NMFS SSRF 647 US. department commerez national oceanic and atmospheric administration national marine fisheries service; Seattle W.A. march 1972.
- 20.-Olsen, O.W.; Parasitologia animal Tomo II Plathelminfos. Acantocéfalos y nematelmintos; edit Aedos; Zaragoza, España, 1984.
- 21.-Oshima, T.; Anisakis and anisakiasis in Japan and adjacent area Progress of medical parasitology in Japan; vol IV 1972.
- 22.-Pelyanski, Yu.I. Etal; Parasitology of fishes; Leningrado University Press; Leningrado CCCP 1970.
- 23.-Price, E.W.; The Trematodes parasites of marine mammals; Smithsonian institution; United State national museum; Washington; dic. 1932; pp 13-37.
- 24.Ray, C./Wartzok, D.; J Wildlife Disease; vol 15; N°2; Apr 1979; pp 285-293.
- 25.-Ridgway, S.H. etal; Handbook of marine mammals; Academic Press inc.; London G. Britain, 1981 vol 1.
- 26.-Ridgway, S.H.; Mammals of the sea. Biology and medicine; Thomas books Charles C. Thomas Publisher; Illinois USA 1972.

- 27.-Salinas,Z.M.;Taxonomia, diversidad y distribución de los cetáceos de la bahía de Banderas,México;Tesis profesional de la licenciatura de la facultad de ciencias;UNAM ;Mexico,1988.
- 28.-Sinderman,C.J.;Principal diseases of marine fish and sheleish. vol 1;2a edición;Academic Press;California. USA 1989.
- 29.-Soulsby,E.J.L.;Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos;Edit. Interamericana; México D.F. 1987.
- 30.-Stunkard,H.W.;The morfology of *Zalophotrema hepaticum* with a review of the trematode family fasciolidae; J. of Parasit. Vol 22 N° 3; Department of biology N.Y. University. 1930.
- 31.-Tejeda,S.B.;Incidencia de parasitosis gastrointestinal detectados por el método de flotación en los mamíferos salvajes del parque zoológico de San Juan de Aragón;Tesis de licenciatura MVZ;UNAM FES-C;México 1985.
- 32.-Tovar,S.F.V./Cid,I.G.A.;Determinación de los valores de biometria hematica en los delfines nariz de botella(*Tursiops truncatus*) en una colonia en cautiverio en la ciudad de México;Tesis profesional de la Facultad de MVZ;UNAM FES-C Mexico 1990.
- 33.-Vaughan,T.A.;Mamíferos;Edit. Interamericana;3a edición;México 1988.
- 34.-Wardle,R.A.;Zoology of tape worms;University of Minnesota Press Minneapolis USA 1952.

35.-Young, J.Z.; La vida de los vertebrados; Ediciones Omega S.A. ;
Barcelona España 1980.

36.-Zavala, G.A.; La población del lobo marino común *Zalophus californianus* (Lesson 1828) en las islas del Golfo de California, México; Tesis profesional de la licenciatura de la facultad de ciencias; UNAM; México 1990.