

UNIVERSIDAD PARA TODOS



Curso
MAMÍFEROS
MARINOS

PARTE 1

Precio: 1.00

ISBN 978-959-270-163-2



9 789592 701632

ÍNDICE

Parte 1

PRESENTACIÓN / 2

MAMÍFEROS MARINOS / 2

Introducción / 2

Protagonistas de leyendas y de la ciencia / 3

Origen y camino transitado / 4

Distribución de los mamíferos marinos en el planeta / 4

¿Por qué los mamíferos marinos son los animales más grandes del planeta? / 6

Adaptaciones para la conquista del medio acuático / 6

ORDEN CARNÍVORA / 8

Osos polares y nutrias marinas / 8

Pinnípedos: lobos marinos, focas, morsas y elefantes marinos / 8

ORDEN CETÁCEA / 10

Mysticetos: ballenas verdaderas o ballenas con barbas / 10

Odontocetos / 11

ORDEN SIRENIA / 13

Manatíes y dugón / 13

VARAMIENTOS Y AVISTAMIENTOS DE MAMÍFEROS MARINOS / 14

¿Qué hacer ante un animal varado? / 14

MAMÍFEROS MARINOS

Introducción

El conocimiento de la diversidad biológica del planeta indica la existencia de aproximadamente 4 000 especies de animales, clasificados como *mamíferos*, en esta cifra está, por supuesto, incluido el hombre. Una parte de estos mamíferos habitan las zonas terrestres de las distintas regiones geográficas, por ello viven bajo diversas condiciones climáticas. Otros viven en ambientes acuáticos y se pueden encontrar en áreas costeras, en aguas tropicales y frías, en grandes ríos, estuarios, lagos y en los profundos océanos.

¿Por qué clasifican estos animales como mamíferos?

Principalmente porque son vivíparos, el desarrollo del feto es placentario, paren a sus crías y presentan glándulas mamarias, con las cuales las amamantan durante su primera etapa de vida, pero además, porque poseen respiración pulmonar.

Los mamíferos están muy vinculados a la evolución del hombre y en particular, los mamíferos marinos, que es el tema que nos ocupa, se han convertido en uno de los grupos zoológicos más populares del reino animal. El carisma, la conducta y la inteligencia de sus especies, los han llevado a ser protagonistas, desde tiempos remotos, de increíbles anécdotas, historias, leyendas e incluso, de cultos en varios países del mundo.

Como representantes de la diversidad biológica del planeta, los mamíferos desempeñan un importante papel ecológico; los mamíferos acuáticos también asumen esta función en su ambiente, o sea, en los ríos, los mares y los océanos.

El naturalista y médico sueco Carl Von Linneo (1707-1778) estableció la clasificación biológica de los mamíferos marinos dentro de la Clase Mammalia y los ubicó en tres grupos llamados Órdenes. En dos de ellos, sus especies son totalmente acuáticas durante todo su ciclo de vida, es el caso de los Órdenes Cetácea (ballenas, delfines y marsopas) y Sirenia (manatíes y dugón). El tercer Orden es Carnívora (lobos y leones marinos, focas, morsas, osos polares y nutrias marinas) que en parte de su vida requieren o hacen uso de las condiciones terrestres. Existen en la actualidad 128 especies de mamíferos marinos (85 cetáceos, 39 carnívoros y 4 sirénidos) (Fig. 1).

Aunque las distintas especies de mamíferos marinos están distribuidas en los tres órdenes referidos poseen las características comunes siguientes:

- La presencia de glándulas mamarias para amamantar a las crías luego de parirlas.
- La presencia de pelos, al menos en una etapa de la vida.
- La capacidad de mantener la temperatura corporal estable aproximadamente en 37 °C.

Pueden considerarse también características comunes, la presencia del diafragma como músculo de separación entre el tórax y el abdomen, la respiración pulmonar y poseer gran talla corporal, con una capa densa de grasa como elemento térmico-aislante; todas estas son adaptaciones a la vida acuática que se tratarán más adelante.

Como parte de la diversidad biológica, las poblaciones silvestres de mamíferos marinos también están sometidas a diversas amenazas, las principales son: las variaciones de los factores físicos del medio, alterados por los cambios climáticos extremos; la competencia y lucha natural por la territorialidad, la alimentación y la defensa; los factores demográficos intrínsecos de sus poblaciones; la presencia de especies invasoras; los vertimientos de contaminantes y(o) residuales industriales y urbanos no tratados; la destrucción del hábitat; y no menos importante, las acciones irracionales del hombre que han inducido críticas incidencias en los ambientes marinos (costeros y oceánicos).

Por lo anterior, resulta inminente la necesidad de conocer cada vez más a estas maravillosas criaturas del reino animal, la responsabilidad y el deber de protegerlas y conservarlas por parte de todos los ciudadanos, para que de ellas también puedan disfrutar las generaciones venideras.

COORDINADORES

Lic. Maida Montolio Fernández

Vicedirectora Científica (Acuario Nacional de Cuba).

Lic. Ma. de los Ángeles Serrano Jerez

Vicedirectora de Educación y Mamíferos Marinos (Acuario Nacional de Cuba).

COLABORADORES (Acuario Nacional de Cuba)

Lic. Guillermo García Montero, Director.

Lic. María de los Ángeles Ginori Wilkes, Especialista en Información.

Mercedes Viñas Morejón, Técnico en Servicios de Información.

Mireya Miranda Escobar, Secretaria.

Aurelio Mulkay Requejo, Camarógrafo.

Rafael Mesa Moreno, Fotógrafo.

COLECTIVO DE AUTORES

Dr. Julio Baisre Álvarez (Ministerio Industria Alimentaria).

Lic. Miriam Blanco Domínguez (Acuario Nacional de Cuba).

Dr. Danilo Cruz Martínez (Acuario Nacional de Cuba).

Yenia Expósito Linares (Acuario Nacional de Cuba).

Lic. Guillermo García Montero (Acuario Nacional de Cuba).

Dra. Celia Guevara March (Acuario Nacional de Cuba).

MSc. Nirka López León (Acuario Nacional de Cuba).

MSc. Ronar López Cañizares (Acuario Nacional de Cuba).

Lic. Maida Montolio Fernández (Acuario Nacional de Cuba).

Dra. Dalia Salabarría Fernández (Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental).

Dra. Laima Sánchez Campos (Acuario Nacional de Cuba).

Dra. Liena Sánchez Martínez (Acuario Nacional de Cuba).

Lic. Ma. Ángeles Serrano Jerez (Acuario Nacional de Cuba).

AGRADECIMIENTOS

Lic. Armando Raggi Rodríguez por su apoyo en el procesamiento de imágenes.

CONSULTAS Y OPINIONES

ciencias@acuaronacional.cu

biblioteca@acuaronacional.cu

GRUPO DE EDICIÓN EDITORIAL ACADEMIA

Edición: Lic. Ileana Herrera López

Diseño y tratamiento de imágenes: Marlene Sardiña Prado

Corrección editorial: Caridad Ferrales Avín

ISBN: 978-959-270-163-2 (Parte 1)

ISBN: 978-959-270-162-5 (Obra completa)

2009, "Año 50 del Triunfo de la Revolución"



PRESENTACIÓN

Una vez más, el espacio de Universidad para Todos brinda conocimientos acerca del mundo que nos rodea y en particular del mar, las costas y sus maravillosos recursos naturales.

Prestigiosos especialistas de instituciones nacionales, nuevamente, han respondido con entusiasmo para aportar sus experiencias, con ello popularizan su quehacer científico y fomentan la conciencia y las conductas para proteger y conservar el medio ambiente.

En esta ocasión, los mamíferos marinos, presentes en casi la totalidad de los mares y los espacios costeros del mundo, son los protagonistas. Los lectores y teleestudiantes podrán adquirir información novedosa y actualizada, no solo de aquellas especies residentes en aguas cubanas, sino también de aquellas de otras regiones geográficas.

El reto está en nuestras manos y hoy, mejor que mañana, se impone la conducta racional y responsable de todos los ciudadanos, para que estas carismáticas especies sigan formando parte de la vida del hombre en el planeta.

Guillermo García Montero
Presidente Comité Oceanográfico Nacional
Director Acuario Nacional de Cuba.



Fig. 1. Existen 128 especies de mamíferos marinos distribuidas en tres órdenes: Cetácea, Sirenia y Carnívora.

Protagonistas de leyendas y de la ciencia

Leyenda, historia, arte y literatura han formado parte del vínculo hombre-mamíferos marinos, los primeros reportes datan de años anteriores a nuestra era (a.n.e.), con los primeros esbozos gráficos de ballenas, marsopas y delfines que fueron plasmados en mosaicos, esculturas, dibujos, pinturas y monedas, que dejaron fe de su ancestral presencia (Fig. 2).

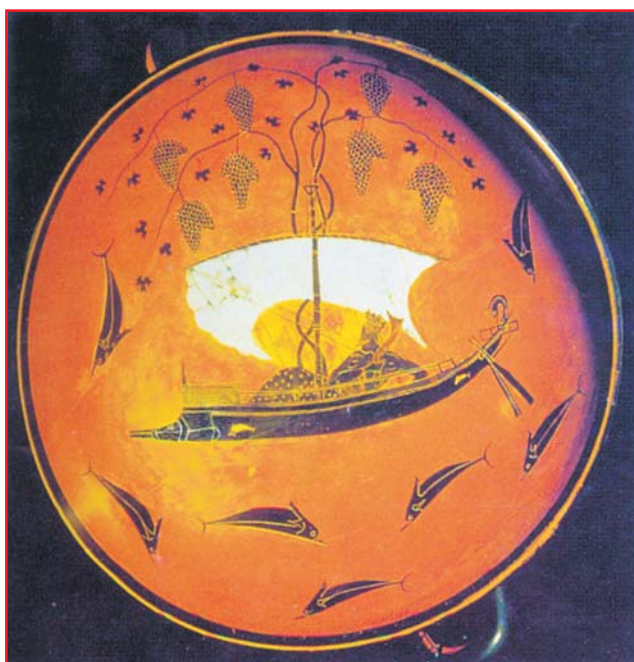


Fig. 2. Los primeros reportes quedaron plasmados desde años anteriores a nuestra era.

En los primeros años de nuestra era se contemplaban a los mamíferos marinos y se valoraban como

«criaturas sagradas» de almas humanas reencarnadas, que representaban la gran fuerza y el poder del mar; este fue el caso de los delfines y las ballenas del Mar Mediterráneo.

Uno de los primeros relatos fue el del joven que, noche tras noche, se dirigía al Lago Lucrinio intentando atraer, con un pedazo de pan ofrecido amablemente, a un delfín que llamó «Simo». En agradecimiento, el muchacho era trasladado por el delfín a una región vecina, Puteoli, para asistir a la escuela. Un día el joven enfermó y murió, en breve tiempo el delfín también murió de pena y fue hallado en las orillas del gran lago.

Una historia de gran amor, en la que impera el poder destructor del mar, fue la del niño que montaba sobre el dorso de un delfín en lassos.

En la literatura griega, se encuentra incluido el relato de la creación fluyendo del útero de un delfín, a partir de la etimología de la palabra *delphis* que en griego significa matriz o útero.

Otra versión es la de Apolo, Dios del Sol que vence a Delfina, monstruo con forma de útero/delfín. El triunfo de Apolo propició la construcción del templo de Delfos (ciudad del delfín) y adquirió el título de Delfinio o Dios Delfín. La mitología describe a Apolo, convertido en un delfín gigante, el cual guiaba las naves que participaban en el comercio de Creta. Al respecto se relata que, una vez en Delfos, Apolo se convirtió en un dios victorioso del mar, que encarnado en un delfín comenzó a dirigir el Universo.

Plinio el Viejo contó cómo Taras, hijo de Neptuno, fundó la ciudad de Taranto, luego de ser trasladado hasta la costa por un grupo de delfines. Arione, poeta del siglo VII, narró cómo un delfín lo salvó de los piratas, también llevándolo a tierra firme.

Aristóteles (filósofo griego: 384-322 a.n.e.) embelleció su obra con relatos populares, algunos de ellos vinculados a los mamíferos marinos.

Uno de los más populares fue el encuentro de un pescador con un delfín herido en las costas de Caria en la que, solo la decisión de liberarlo, permitiría la continuidad de la marcha del resto de la manada. Fue Aristóteles, una de las mentes más prodigiosas del mundo antiguo, quien plasmó para la posteridad la primera referencia considerada científica sobre un delfín; aunque no fue hasta el siglo XVI, en la época del renacimiento que, con el afán de dar a conocer la naturaleza desde otra óptica, se realizaron y publicaron las primeras observaciones.

Por estas leyendas, los mamíferos marinos quedaron representados en los impresionantes murales de Creta, Cnosos y Festos, así como en monedas acuñadas, en este caso, con la intención de que estos repre-

sentantes del reino animal, protegerían a los viajeros y comerciantes que la portaban (Fig. 3).



Fig. 3. Hoy se conservan impresionantes murales en Creta, Cnosos y Festos donde los mamíferos marinos son protagonistas.

Aunque con menor popularidad, otras especies de mamíferos marinos también han estado presentes en antiguos relatos. A las ballenas, probablemente por su gran tamaño, se les han atribuido dotes de monstruos, dispuestos continuamente a convertir al hombre en sus víctimas.

Una historia es la de Jonás que, al desobedecer el mandato de Dios que lo inducía a predicar contra el mal, en medio de una gran tormenta por la cual cae al mar, es tragado por una ballena. Tres días después sale de su interior y queda exhausto en la playa. Luego se dirigió a Nínive como Dios le había ordenado y con sus predicaciones, los pobladores se arrepintieron de sus pecados y lograron en la ciudad la piedad de Dios. En este relato la ballena representa la voluntad divina que alienta las lecciones de misericordia de Dios.

No pueden dejar de mencionarse las increíbles fábulas de Esopo, esclavo griego. Una de ellas narra cómo una enorme ballena que se considera «la más importante y mejor especie del mar» reta en una intrépida carrera a una simple babosa, que al final logra vencer a la enorme ballena.

En Polinesia también está la leyenda maorí de Putu en la que este monta a un gran cachalote. Al final el cachalote es abatido por una lanza, probablemente este sea el primer reporte de un cetáceo muerto por las manos del hombre.

Los relatos continuaron en la «etapa cristiana» (n. e.). Se vinculan así los delfines a la salvación de San Marciano, San Basilio y San Luciano de Antioquia; este último se dice que fue arrojado al mar y un delfín lo llevó hasta Drepanum para que recibiera «cristiana sepultura».

En la Edad Media ocurrió un importante cambio en relación con los mamíferos marinos, que fueron representados por primera vez como animales. Se cuenta la historia de San Barandán, monje benedictino que abandonó Irlanda en busca de la tierra prometida. Este desembarcó, supuestamente, en una isla para predicar su misa, pero en realidad recaló sobre una ballena que luego de sus oraciones, se transformó en una auténtica isla llamada San Barandán. Sin embargo, esta isla no dejó rastro alguno a pesar de la búsqueda encaminada por muchos exploradores hasta casi mediados del siglo XVIII.

A partir del siglo XV, coincidiendo con el inicio de las grandes cacerías de ballenas, comenzaron a desaparecer los cuentos míticos y tomaron fuerza las novelas de la época. Una de ellas fue la del inglés Frank Bullen que escribió *Tras la pista del cachalote*, obra en la que se describen los peligros de la caza indiscriminada de estas especies. Durante su vida Bullen escribió más

de 30 libros vinculados a su experiencia a bordo de un barco ballenero. Probablemente pudiera ser considerado uno de los pioneros en alentar y educar en torno a estas grandes cacerías comerciales.

En ocasión del descubrimiento, Cristóbal Colón brindó información de la foca monje del Caribe (*Monachus tropicalis*) mamífero marino del orden Carnívora. El navegante narra que, en la costa sur de Santo Domingo, él y sus marineros hicieron contacto con estos lobos marinos y describió la agresión que recibían por parte del hombre, por simple entretenimiento, también hizo referencia acerca de los manatíes, como hermosas sirenas avistadas.

A partir del siglo xv la información comenzó a fluir sobre bases más científicas, entre 1500 y 1554 Conrad Gesner en *Historia de los Animales* presentó las primeras ilustraciones de ballenas con carácter científico.

Otros autores como Pierre Belon's, Guillaume Rondelet y R. Brookes, en diferentes obras, aportaron descripciones precisas e ilustraciones de otras especies de mamíferos marinos.

En los primeros años del siglo xvii comenzó el desarrollo de la industria ballenera, principalmente por compañías alemanas e inglesas e independiente de la actividad comercial, surgieron publicaciones con las primeras descripciones morfológicas. Entre 1675 y 1751 continuaron los estudios de diversos naturalistas, lográndose mayor información acerca de los mamíferos marinos en los mares de Norteamérica, Europa y Alaska.

De manera indiscutible, fue Herman Melville con su obra *Moby Dick* el más importante autor de novelas vinculado a los mamíferos marinos. *Moby Dick* fue un clásico del siglo xix y trata de la venganza del capitán Ahab contra la ballena blanca que lo dejó mutilado, viéndose obligado a sustituir su pierna perdida, por una hecha con la mandíbula de un cachalote. Fue después de la muerte del Melville que la obra *Moby Dick* despertó el interés de la crítica literaria.

Durante los siglos xix y xx se incrementaron las obras científicas y nacieron las primeras monografías de ballenas y pinnípedos de las diferentes regiones geográficas.

No cabe duda que la ciencia ha atendido de manera particular a los mamíferos marinos, un ejemplo es que entre 1961 y 1998 más de 24 000 trabajos fueron publicados, para un promedio de 646 trabajos anuales. No obstante, como se verá más adelante, el conocimiento aún no es suficiente y en la actualidad, el estado de las poblaciones silvestres de muchas especies de mamíferos marinos se considera desconocido o insuficientemente conocido.

Es necesario referir que, una parte importante de la información acerca de estas especies se ha consolidado con el trabajo que se realiza mediante sus manejos controlados en instituciones especializadas, el cual ha estimulado el quehacer de prestigiosos especialistas e investigadores como se tratará más adelante.

Origen y camino transitado

La ciencia, así como el hallazgo y estudio de los fósiles, también han brindado valiosa información acerca del proceso evolutivo de los mamíferos marinos. Todo indica que hace más de 70 millones de años, en el antiguo mar de Tethys del primitivo planeta Tierra, vivieron los animales que dieron origen a este grupo, por cierto, nada parecidos a los actuales.

Las diferentes etapas evolutivas por las que pasaron para lograr adaptarse a su nuevo medio (acuático) no están dilucidadas por completo, aunque sí se conoce que no representan un grupo monofilético, es decir, sus integrantes surgieron de ancestros terrestres totalmente diferentes.

Las evidencias basadas en patrones anatómicos, similitudes moleculares y como fue referido, el estudio de los fósiles, han contribuido a la comprensión de la historia evolutiva de este importante grupo de especies del reino animal.

Los cetáceos (delfines y ballenas) han demostrado las mayores adaptaciones y sus transformaciones co-

menzaron hace aproximadamente 60 millones de años. La mayoría de los científicos coinciden en que las especies vivientes de este grupo surgieron de antiguas ballenas llamadas arqueocetos, extintas desde hace 30 millones de años. Estas evolucionaron a partir de mamíferos ungulados terrestres que vivían en el hemisferio norte y se conocen como mesoníquidos. Los parientes terrestres más cercanos a los cetáceos son las especies pertenecientes al Orden Artiodáctila que son los cerdos, los elefantes y las vacas. Recientes estudios genéticos y paleontológicos sugieren que están más cercanamente relacionados con los hipopótamos.

El origen de los sirénidos está menos esclarecido. El fósil más antiguo encontrado se ubica hace unos 50 millones de años, el *Prorastomus sirenoides*, se plantea que vivió también en las costas del mar de Tethys (entre África y Eurasia). Estudios morfológicos y moleculares indican que los sirénidos comparten un origen común con los elefantes (Fig. 4).



Fig. 4. La especie *Parastomus sirenoides* vivió hace más de 50 millones de años.

Los carnívoros marinos, en cambio, constituyen las especies de más temprana evolución; en cuanto a su origen existen varias teorías, no obstante, con certeza puede decirse que evolucionaron a partir de diferentes linajes de carnívoros terrestres, hace aproximadamente 30 millones de años, ascendentes de antecesores comunes a los mustélidos actuales (comadreja, mofetas y nutrias) y los úrsidos (los osos) (Fig. 5).

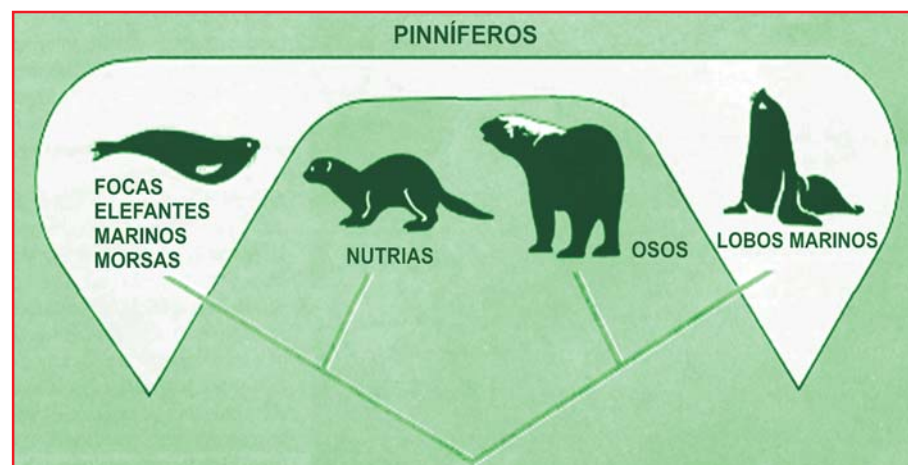


Fig. 5. Los carnívoros marinos evolucionaron a partir de diversos linajes de carnívoros terrestres.

En el proceso evolutivo del planeta y de la vida en este, hubo muchas etapas desarrolladas de manera lenta y de forma gradual, pero también otras en que, grupos enteros de animales desaparecieron. Fue precisamente en la Era Paleozoica en que muchos representantes de la diversidad biológica primitiva se extinguieron. La ciencia tiene aún importantes vacíos, aunque existen diversas hipótesis que explican las catástrofes ocurridas, ampliamente expuestas en cursos anteriores.

El conocimiento de la sistemática de la diversidad biológica sustenta el estudio de los patrones y los procesos biológicos de las distintas especies. Estos se han basado en la reconstrucción de la filogenia de la evolución histórica de los organismos, que incluye la taxonomía, la descripción, la identificación y la clasificación de las especies.

La Biogeografía contribuye de manera importante en el estudio del patrón de distribución de los organismos, desde el pasado hasta el presente, con ello se

logran interpretar aspectos relacionados con su biología y ecología.

Distribución de los mamíferos marinos en el planeta

Ya se refirió que los mamíferos marinos son animales que han colonizado un rango amplio de hábitat y pueden encontrarse en los ríos de gran caudal, en áreas costeras y en el océano profundo.

La distribución de sus especies está determinada por la disponibilidad de los recursos, porque como todo ser vivo requieren alimentarse, no obstante, también influyen múltiples factores, entre los que pueden citarse, las exigencias de condiciones para la reproducción y el nacimiento de las crías. La distribución de las especies de mamíferos marinos se describe con diversos términos y conceptos. Algunas son de distribución restringida y otras son cosmopolitas, es decir de amplia distribución, que pueden encontrarse en cualquier región del mundo.

Como ejemplos de especies de distribución restringida están las de áreas circumpolares (ballenas pigmeas, narvales, beluga, etc) o las que viven en cuerpos dulceacuicolas (delfines del río Amazonas en Brasil; delfín del Yangtse en China, declarado extinto desde 2007; el Ganges e Indo de la India y el delfín de río Plata o Franciscana). También tienen distribución restringida las focas del Mar Caspio, las del Lago Baikal y las del mar de Saimaa en Finlandia (Fig. 6).

La distribución circumpolar se refiere a aquellas especies que viven en altas latitudes, alrededor de los polos, ya sea en el hemisferio norte o en el sur, pero no en ambos. En este caso se encuentra la ballena de cabeza arqueada, la beluga, el narval, la foca de anillos y el oso polar en las aguas árticas, el delfín liso del sur, el delfín de «Hourglass», el zifio de «Arnoux», la foca cangrejera, la foca de «Wedell», el elefante marino del sur y la foca de Ross, todas estas especies, en las aguas del polo sur (Fig. 7). Algunos cetáceos presentan distribución circumpolar, sin embargo, en determinadas épocas del año migran hacia otras regiones, es el caso de las poblaciones de ballenas jorobadas, las orcas y los cachalotes (machos) (Fig. 8).

Las especies de mamíferos marinos que solo habitan en las aguas tropicales de ambos lados del ecuador son denominadas pan-tropicales, entre estas están la ballena de «Bride» y el delfín de «Frasser» (Fig. 9).

En cuanto a distribución, existe el patrón de aquellas poblaciones de cachalotes hembras y juveniles que centran su hábitat en aguas tropicales y, en ocasiones, en aguas templadas, mientras que los machos, como ya se dijo, incursionan en las regiones polares.

Algunas especies de mamíferos marinos tienen distribución costera y su presencia también puede extenderse a las aguas continentales. Otros mamíferos pueden desplazarse a estuarios y ríos. La nutria de mar y la nutria marina son ejemplos de mamíferos exclusivamente costeros.

Existen especies de aguas costeras o de plataforma que presentan su distribución de acuerdo con determinadas estaciones del año, las cuales pueden moverse a aguas profundas o lugares distantes en busca de mejores recursos alimenticios (caso de las ballenas jorobadas) (Fig. 10).



Fig. 6. Los delfines de río son un ejemplo de especie de distribución restringida.



Fig. 7. La foca Weddell (*Leptonychotes weddellii*) tiene distribución circumpolar (alrededor de los polos).



Fig. 8. Algunos mamíferos marinos migran hacia otras regiones en determinadas épocas del año, es el caso de la Orca (*Orcinus orca*)



Fig. 9. El delfín Fraser (*Lagenodelphis hosei*) habita en ambos lados del Ecuador, es una especie pan-tropical.



Fig. 10. La ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) busca en determinadas épocas mejores condiciones para alimentarse.

Las especies consideradas pelágicas, raramente son observadas en áreas cercanas a la costa, excepto en aquellos lugares donde la plataforma costera es muy estrecha y las aguas oceánicas terminan casi en la línea de costa, este es el caso del cachalote y los zifios.

Hay mamíferos marinos cuyo hábitat es en parte o exclusivamente de regiones heladas, se clasifican como pagofílicos que significa «amantes del hielo». Como ejemplo está la ballena de cabeza arqueada, que pasa el mayor tiempo de su vida en aguas heladas y puede recorrer grandes distancias sobre el hielo usando su enorme cabeza para romper las porciones congeladas. También pasando mucho tiempo en aguas congeladas están las belugas y los narvales, al extremo de poder quedar atrapados en los témpanos de hielo y morir.

Las especies llamadas cosmopolitas son las que tienen una distribución mucho más amplia, pueden estar confinadas a las aguas de las regiones polares, tropicales y templadas, así como ocupar o vivir aguas de diversas regiones geográficas e incluso ser observadas en todos los mares del mundo. Este es el caso de muchas de las grandes ballenas, por ejemplo la ballena jorobada, que puede ser observada en todos los océanos en varias épocas del año, tanto en aguas tropicales como en aguas polares.

Debe aclararse que una misma especie puede tener variaciones en su distribución. Este es el caso de las poblaciones de delfines comunes que pueden usar diferentes hábitat, algunas especies pueden encontrarse en aguas oceánicas, otras pueden centrar sus actividades y su ciclo de vida en aguas costeras. Otro ejemplo es el de la tónica o delfín mular con ecotipos costeros y oceánicos bien definidos.

Durante el proceso evolutivo, íntimamente ligado a la distribución, muchos factores incidieron en el comportamiento de las distintas especies de mamíferos marinos.

Como fue referido antes, el Mar de Tethys, del primitivo planeta Tierra, fue la cuna de sus especies y a partir de la conformación de los continentes, a lo largo de más de 500 millones de años, las especies fueron posesionándose de las distintas zonas geográficas que hoy corresponden, al Mar Mediterráneo, el Océano Índico, las regiones marinas del norte y del sur de América de los Océanos Atlántico y Pacífico, el Mar Caribe, el Indo Pacífico y en otros muchos cuerpos de agua del planeta, incluidas las aguas no marinas.

A manera de resumen del concepto de distribución de los mamíferos marinos puede referirse que, los pinnípedos, se hicieron presentes en el Pacífico Norte hace aproximadamente 16 millones de años. Durante este período, los odobénidos (elefantes marinos) se reportaron para el Caribe y alcanzaron el Atlántico Norte, en menos de un millón de años, se extendieron y retornaron al Pacífico Norte a través del Océano Ártico (Fig. 11). Similares patrones tuvieron los otáridos y los fócidos, de ahí la presencia (como ejemplo expuesto) de la foca monje (Familia Phocidae) en el Mar Caribe (desde la década de los cincuenta, considerada extinta).

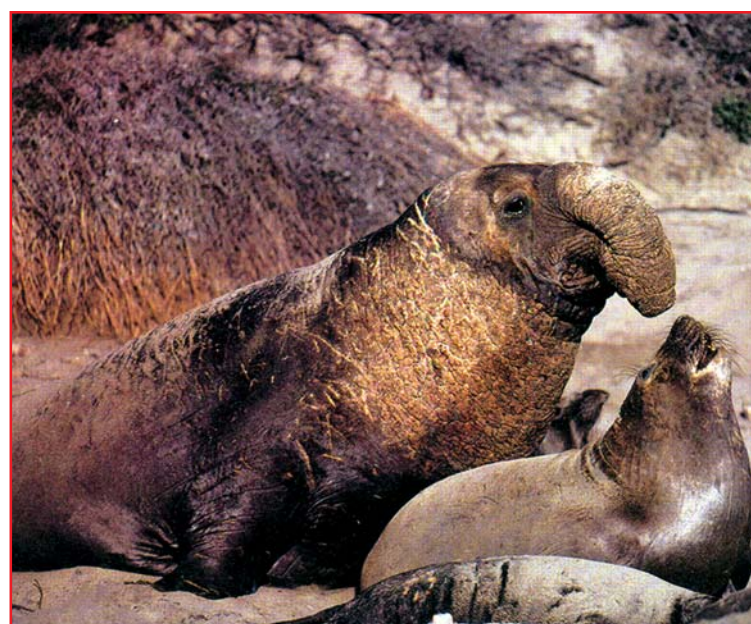


Fig. 11. El elefante marino (*Mirounga leonina*) hace un millón de años retornó al Pacífico Norte.

La foca monje fue muy abundante en el Caribe, Bahamas y Golfo de México, se conoce que formó parte de la alimentación de los aborígenes. El famoso pirata Dampier (además naturalista y con grandes dotes de explorador) la reportó con gran abundancia en Isla de Pinos, hoy Isla de la Juventud. En estas áreas se confirmó su presencia por otros exploradores y piratas, entre los siglos XVI y XIX.

Los cetáceos, también presentes en el Mar de Tethys, a lo largo de 40 a 45 millones de años se dispersaron, extendiéndose en los mares del hemisferio norte y sur, alcanzando, principalmente los mysticetos, las corrientes del círculo Antártico.

Los mysticetos y los odontocetos se diversificaron desde el punto de vista taxonómico y ecológicamente durante todo el proceso evolutivo, para dar paso a las diversas especies de zifios, delfines y ballenas de la actualidad.

Los sirénidos aparecieron hace 50 millones de años, también en el Mar Tethys, se diversificaron rápidamente y dieron paso a los haliterínidos y al dugón, que se distribuyeron en el Atlántico nororiental y se extendieron durante el Mioceno en el Pacífico noroccidental y los mares de América Central, así como en las regiones del Indo Pacífico y el Mar de Bering.

Las migraciones constituyen un importante patrón para interpretar los modelos de conducta de las distintas especies de mamíferos marinos. Para una buena parte de ellos, el año se divide en época de reproducción y época de alimentación, de acuerdo con las exigencias de cada una de ellas, los patrones de distribución de las especies sufren variaciones. En algunos casos estos dos períodos del ciclo anual pueden estar unidos por migraciones estacionales, es el caso de algunas ballenas verdaderas o ballenas con barbas que migran a grandes distancias desde la época del verano en las altas latitudes, donde se mantienen alimentándose hasta que llega el invierno y se dirigen a áreas tropicales en el momento de la reproducción. Un ejemplo es el de la ballena gris y la ballena jorobada, cuyas migraciones pueden cubrir hasta 8 000 km.

La función y el objetivo específico de las migraciones aún no están del todo esclarecidos por la ciencia. Se plantea que muchos animales migran para tomar ventaja ante las variaciones de los recursos alimenticios (según la época del año) y esto constituye una buena explicación para interpretar los movimientos estacionales de algunos pinnípedos, como el elefante marino. Sin embargo, la alimentación no es la causa principal en estos movimientos extensivos o lo que es lo mismo, las migraciones. Estas pueden estar relacionadas también con proveer ventajas termodinámicas para sus crías, lo cual se basa en que los recién nacidos gastan menos energía para mantener su temperatura corporal, que puede ser destinada a las primeras etapas del crecimiento.

Los científicos aún no han llegado a un consenso y la ciencia tiene todavía un importante camino por recorrer, no obstante, el presente material amplía conocimientos sobre la distribución y las migraciones, al tratar más adelante los distintos grupos y especies de mamíferos marinos.

¿Por qué los mamíferos marinos son los animales más grandes del planeta?

El animal más grande que existe en nuestro planeta es la ballena azul, que puede alcanzar más de 30 m de largo y un peso superior a 180 t. Reflexionando en la posibilidad de alcanzar un tamaño tan asombroso pueden surgir las preguntas siguientes: ¿Cómo es posible que un mamífero marino como la ballena, cuyos antepasados fueron animales terrestres, pueda ser varias veces mayor que los peces y tiburones más grandes que existen y cuya trayectoria evolutiva siempre ha estado vinculada con el agua? ¿Por qué un animal de estas dimensiones solamente puede vivir en el agua? ¿Por qué los animales de aguas o de climas más fríos son mayores que sus similares de clima más cálido?

Para soportar un volumen o un peso tan grande, tanto los animales como las plantas deben poseer una determinada estructura de sostén. Muchas veces los animales muy corpulentos como los elefantes y los rinocerontes se apoyan, a su vez, en extremidades muy gruesas. Algo similar ocurre con los troncos de los árboles, si se compara con las hierbas y los arbustos.

En el medio acuático, parte del empuje ocasionado por un gran peso corporal puede ser neutralizado por el empuje hacia arriba que ejerce la flotabilidad de los cuerpos en el agua. La flotabilidad es proporcional al volumen de agua que el cuerpo desplaza (el conocido Principio de Arquímedes). Es esta característica física la que permite que los animales acuáticos puedan alcanzar dimensiones y pesos muy superiores a sus contrapartes terrestres.

La posibilidad de soportar grandes pesos por parte de los animales terrestres descansa solamente en sus fuertes estructuras de soporte y extremidades, que han restringido y restringirán siempre el tamaño de estos animales.

Aunque la flotabilidad en el mar proporciona determinadas ventajas para algunos animales, que así pueden contrarrestar en parte el gran peso de sus cuerpos, el tamaño de las branquias en los no pulmonados establece una limitación a la hora de extraer el oxígeno necesario para crecer. Así de complicado pero a la vez curioso es el juego de la vida, porque todos los organismos no solo están regidos por los principios básicos de la biología sino también por otras ciencias exactas, como es el caso de las inexorables leyes de la física.

Adaptaciones para la conquista del medio acuático

Los mamíferos fueron adquiriendo adaptaciones morfológicas y funcionales para conquistar el medio acuático o, lo que es lo mismo, prepararse para enfrentar las complejas propiedades físicas del nuevo medio, muy diferente al terrestre.

Para interpretar el proceso de adaptación es necesario tener claro algunos conceptos relacionados con las características del medio acuático. Lo primero es conocer que la densidad del agua es al menos tres veces mayor que la del aire y la viscosidad, aproximadamente 60 veces mayor, a temperaturas similares; ambas propiedades influyen en el rozamiento porque son fuerzas que se oponen al movimiento de un cuerpo en un líquido, mucho más si este es el medio marino.

Otra propiedad es la presión, importante factor que influye en los organismos marinos, porque en la medida en que aumenta la profundidad en la columna de agua de mar, mayor es la fuerza que se ejerce sobre el cuerpo y lo comprime (esta fuerza es equivalente a 1 atm por cada 10 m de profundidad).

El coeficiente de conductividad térmica, también debe tenerse en cuenta, porque en el agua este es 25 veces mayor que en el aire, a la misma temperatura, por ello la transferencia de calor desde el cuerpo hacia el exterior, es mayor.

El medio acuático atenúa severamente la energía de la luz en la medida en que aumenta la profundidad, entonces los mamíferos «buceadores» pueden encontrar total oscuridad (o lo que es lo mismo, falta de energía lumínica o solar) durante las inmersiones que realizan, con sus correspondientes efectos negativos en la visión.

¿Cómo responden los mamíferos marinos ante tales condiciones?

La respuesta es obvia, responden gracias a las adaptaciones asumidas por las diferentes especies a lo largo del proceso evolutivo.

Los mamíferos marinos son homeotermos endotermos, es decir son capaces de mantener la temperatura corporal elevada, estable y dentro de un rango entre 36 y 38 °C. Para ello, requieren mantener la producción de calor corporal, en la misma medida en que lo pierden. Esto crea dificultades, porque los mamíferos marinos se enfrentan a un medio líquido frío y con coeficiente de conductividad elevado, como fue referido.

La pérdida de calor se calcula mediante una fórmula en la que se vinculan directamente, el área superficial del animal, la conductividad térmica del medio y la diferencia de temperatura entre los medios. Por ello, mientras mayor sea esta diferencia de temperatura mayor es la pérdida de calor. Esto gana gran importancia en los mamíferos marinos que viven en las zonas polares.

Debe tenerse en cuenta la relación área superficial-volumen corporal, para lograr la reducción del escape o pérdida de calor. Esta relación es significativa al comparar los mamíferos marinos con los terrestres.

La nutria marina, por ejemplo, es dos veces mayor que cualquiera de sus parientes roedores terrestres e igualmente ocurre en los osos polares, más grandes que los terrestres. Pero es necesario, además, disminuir la conductancia térmica del cuerpo en contacto con el agua, para también disminuir la pérdida de calor. En este caso entra a desempeñar un papel básico, el tegumento, que debe ser capaz de aislar al organismo del medio (Fig. 12).

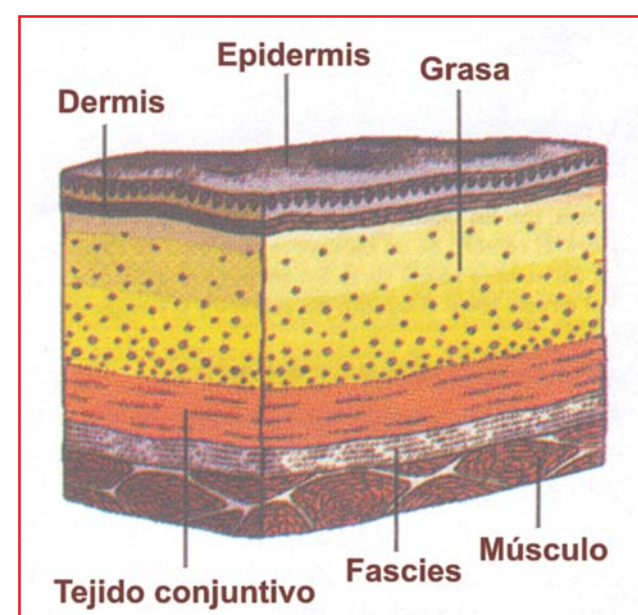


Fig. 12. El tegumento desempeña un papel básico para el aislamiento térmico de los mamíferos marinos.

Al analizar a los mamíferos terrestres se observa de inmediato como adaptación la presencia del pelaje que cubre sus cuerpos. Este pelaje retiene una capa de aire que es calentada y logra una temperatura semejante a la corporal, con ello la pérdida de calor disminuye porque el aire es mal conductor térmico. Atrapar aire entre los pelos también es una estrategia empleada por los mamíferos marinos, que habitan tanto en tierra como en el agua. Las dimensiones de la capa de aire retenida en el pelaje dependerán del largo y la densidad de este y constituirá una forma de aislamiento primario.

La capacidad de secreción de lípidos hidrofóbicos como lubricante de los pelos es otro elemento adaptativo, el cual induce a que el aislamiento con respecto al medio se haga mayor, este es el caso de algunas focas y las nutrias. Sin embargo, solo las especies con mayor densidad de pelos (como los conocidos leones marinos de dos pelos y las nutrias) pueden mantener esta capa de elementos secretados bajo el agua.

El pelaje de los osos polares no es capaz de retener una capa de aire, aunque sí una capa de agua durante las inmersiones, con ello satisface similar función a la del aire de los lobos marinos. Esta estrategia si bien es útil, no es totalmente suficiente para evitar la pérdida de calor o el aislamiento durante las inmersiones.

Las morsas, las focas adultas, los cetáceos y los sirenios recurrieron a formar una capa de grasa gruesa en la hipodermis, reforzada con colágenos y fibras elásticas conocidas como «blubber». Esta representa 30 % del peso corporal del animal. Su grosor varía en dependencia de la especie, de su ubicación geográfica, de las capacidades de buceo y del estado nutricional del animal. En resumen, el pelaje y la grasa también constituyen en los mamíferos marinos dos formas de adaptaciones, que permiten el aislamiento ante las condiciones adversas del medio acuático que induce importante pérdida de calor (Fig. 13).



Fig. 13. La morsa (*Odobenus rosmarus*) posee un pelaje que la protege ante las adversas condiciones del medio acuático.

Estas adaptaciones no son iguales en todo el cuerpo del animal, porque varía según las partes del cuerpo más expuestas al medio acuático. En este caso, la cabeza y las aletas (pectorales, dorsales y caudales) no tienen la protección de grasa, sí existente en otras partes del cuerpo. Este fue otro problema a resolver y para ello cuentan con la llamada «red admirable», formada por la comunicación de distintas arterias gruesas rodeadas por múltiples vasos finos que se encuentran debajo de la dermis. Esto contribuye a evitar la pérdida de calor, al lograrse que la sangre se dirija hacia zonas desprovistas de grasa, con ello tienen una temperatura más baja.

En ocasiones, la pérdida de calor es menor, lo cual ocurre, por ejemplo, después de movimientos prolongados, en este caso el calor corporal aumenta, entonces es necesario disiparlo.

La densidad del medio marino ofrece importantes retos al movimiento y a la inmersión, por ello fueron necesarias nuevas respuestas y en este caso recurrieron a las formas hidrodinámicas y a la presencia de aletas como estructuras propulsoras, indispensables para el movimiento, las cuales surgieron de las transformaciones de las extremidades anteriores y posteriores de los mamíferos terrestres. Las colas originaron la poderosa aleta caudal y las extremidades anteriores a las aletas pectorales.

Las focas son buceadoras de excepción y dirigen las extremidades posteriores hacia atrás a manera de cola, en posición casi paralela al cuerpo, con ello se mueven y cambian de dirección de manera rápida y brusca.

En los lobos marinos, las aletas anteriores después de propulsar se pliegan sobre el vientre disminuyendo así el rozamiento o fricción.

La mayoría de los mamíferos marinos han sufrido también la reducción de pelos hasta casi desaparecer por completo, como sucede en los cetáceos (delfines y similares) y en los sirenios (manatíes y dugón). Esta disminución de pelos favoreció también el movimiento en el medio acuático, porque estos elevan la resistencia al desplazamiento.

En los mamíferos no marinos de hábitos acuáticos, como la nutria, el pelaje por sí solo constituye una adaptación a la vida en el agua, al actuar como aislante.

Los mamíferos marinos tienen respiración pulmonar, por ello requieren salir del agua para respirar, ante esto, el sistema respiratorio también tuvo adaptaciones; una de ellas el adelantamiento de ciertos huesos, como las mandíbulas y el cambio de los agujeros nasales hacia la parte posterior del cráneo. Ambas adaptaciones permiten la respiración tan solo asomar ligeramente el cuerpo sobre la superficie del agua, por causa de la presencia de esfínteres (espiráculos) que cierran de manera

voluntaria durante la inmersión, para evitar que el agua entre a las vías respiratorias (Fig. 14).

Los osos polares, las nutrias y el resto de los pinnípedos cierran también las narinas durante el período de inmersión de forma voluntaria.

Las adaptaciones del sistema respiratorio han sido eficaces y han logrado la óptima oxigenación de la sangre gracias a la estructura alveolar, muy superior a la de otros animales, por lo cual clasifican como homeotermos. También poseen un diafragma, situado en posición oblicua que propicia aumentar la capacidad pulmonar.

Los grandes buceadores pueden prolongar su tiempo de inmersión con un gran volumen pulmonar, que a su vez beneficia mayor extracción de oxígeno. Sin embargo, los volúmenes pulmonares de los mamíferos buceadores no difieren mucho de los no buceadores, excepto en el caso de las grandes ballenas. Las ballenas tienen aproximadamente 50 % del volumen pulmonar por unidad de peso.

Los grandes buceadores pueden prolongar su tiempo de inmersión con un gran volumen pulmonar, que a su vez beneficia mayor extracción de oxígeno. Sin embargo, los volúmenes pulmonares de los mamíferos buceadores no difieren mucho de los no buceadores, excepto en el caso de las grandes ballenas. Las ballenas tienen aproximadamente 50 % del volumen pulmonar por unidad de peso.

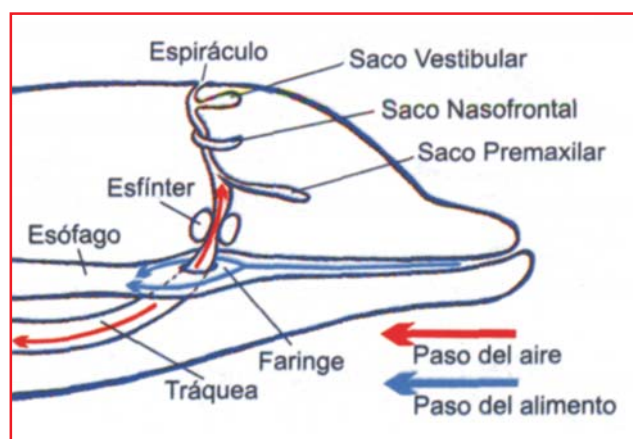


Fig. 14. Las adaptaciones asociadas a la respiración fueron fundamentales para la vida de los mamíferos acuáticos.

Este pequeño volumen pulmonar (en comparación con otros animales) favorece la inmersión a profundidades superiores a 1 000 m y previenen la llamada «enfermedad de los buzos», es decir, la creación de las peligrosas burbujas de gas en la sangre que pueden pasar a los pulmones con consecuencias desastrosas.

Es oportuno referir que la estrategia respiratoria, para resistir los largos períodos de inmersión, no se basa en coger grandes cantidades de aire, es todo lo contrario. Antes de realizar una inmersión, estos animales expulsan el aire evitando así la embolia gaseosa al descender a grandes profundidades. Este acto de «exhalar» ante una inmersión, favorece el control de la flotación por encima del almacenamiento de oxígeno en los pulmones. Esto es típico en la foca común, la de Weddell y en el elefante marino, no así en los delfines.

Gracias al perfeccionado sistema respiratorio, con la misma cantidad de aire pueden permanecer mucho tiempo bajo el agua.

Un mamífero terrestre elimina 20 % de los gases contenidos en los alvéolos pulmonares, en los cetáceos la cifra alcanza 90 %, es decir prácticamente eliminan en cada expiración la casi totalidad de anhídrido carbónico.

¿Qué sucede con el oxígeno necesario para las funciones vitales?

La posibilidad de inmersión de los cetáceos, por largos períodos de tiempo, les permite alcanzar profundidades considerables, esto se debe a la capacidad que poseen esos animales para almacenar oxígeno en diversas partes del cuerpo. Los músculos pueden albergar entre 40 y 50 % gracias a la mioglobina presente en altas concentraciones en el tejido muscular.

Almacenan además 40 % del oxígeno en la sangre y el restante 10 % en los pulmones.

También propician las largas inmersiones de estos animales, la disminución de la tasa de consumo de oxígeno (30 % menor que en condiciones normales) y la alta eficiencia que poseen durante el intercambio gaseoso en los pulmones.

Los grandes buceadores son, por ello, capaces de permanecer sumergidos hasta cuatro veces más tiempo que el que durarían sus reservas de oxígeno, si continuaran con el ritmo de metabolismo oxidativo normal antes del buceo.

Las focas no consumen tanto oxígeno para «reponer su déficit», cuando está el metabolismo oxidativo limitado por el flujo sanguíneo en la mayoría de los órganos. Esto se produce por una intensa vasoconstricción y por el predominio de las vías anaerobias en la periferia del sistema pulmonar.

La eficiente circulación de la sangre permite que todos los órganos del cuerpo obtengan el oxígeno necesario para desarrollar sus funciones de manera adecuada.

El cerebro y el corazón requieren un suministro constante de sangre, otros órganos (viscerales, músculos y piel) pueden soportar una disminución del flujo sanguíneo.

En la mitad final del buceo, el oxígeno remanente apenas alcanza para el corazón y llegado a este punto, por lo menos una parte del cerebro empieza a funcionar sin oxígeno. Por lo tanto, las adaptaciones brindan la capacidad de regular, a cuales órganos se va a disminuir el flujo de sangre, esto se conoce como isquemia selectiva y se logra mediante la constricción de los vasos que rodean a los tejidos y órganos.

La sensibilidad del aparato respiratorio al anhídrido carbónico es menor en los buceadores que en el hombre, gato, rata o perro. Una concentración de anhídrido carbónico elevada aumenta la ventilación en los buceadores (cosa que ocurre en grado menor en sus congéneres no buceadores).

En la medida en que avanza el buceo, la presión de CO₂ de la sangre puede elevar hasta unas 2,5 veces el nivel en reposo y la saturación arterial de oxígeno puede bajar hasta llegar alrededor de 15 %. El pH puede disminuir alrededor de 0,4 unidades. Hay por lo tanto una tendencia hacia una progresiva acidosis, la cual puede dividirse en tres etapas:

1. Una acidosis respiratoria inicial.
2. Una posterior acidosis respiratoria y metabólica (ácido láctico) combinadas.
3. Una acidosis metabólica inmediatamente después del buceo.

La respuesta respiratoria a la falta de oxígeno de los vertebrados buceadores no ha sido estudiada extensamente, sin embargo, se sabe que cuando se inicia el buceo, el único suministro de oxígeno que posee el individuo está en su sangre y en el tejido muscular, a través de los pigmentos que lo transportan y almacenan (la hemoglobina y la mioglobina, respectivamente). Cuando se agota el oxígeno disponible (hipoxia) y aumenta la concentración de dióxido de carbono (hipercapnia) se presenta la asfixia.

Después de un buceo a 300 m, el nivel de oxígeno espirado baja del valor en la superficie de 13 % a alrededor de 4 %. Al parecer, o bien la sensibilidad a la hipoxia de las áreas respiratorias está deprimida o bien entra en juego algún otro mecanismo aún desconocido.

La capacidad de inmersión de los mamíferos marinos también constituye un elemento de gran interés, a pesar de que esta solo se realiza, principalmente, para satisfacer las necesidades alimenticias o para escapar de los depredadores o ambos. La especie que sustenta mayor inmersión es el elefante marino del norte (excepción en los carnívoros marinos), que puede sumergirse entre 5 y 20 min. En los pinnípedos, las focas tienen mayor inmersión que los leones marinos, estas pueden alcanzar profundidades mayores que 1 500 m y soportan hasta 80 min de apnea.

Los cachalotes pueden bajar a profundidades superiores a los 3 000 m y tener más de una hora de apnea (también posible en algunos zifios). La beluga hace inmersión a profundidades mayores que 600 m y un promedio de 15 min sin respirar el oxígeno atmosférico. Los delfines, entre ellos la tonina, pueden llegar a casi 400 m de profundidad con apneas estimadas entre 6 y 8 min.

¿Qué sucede a estas profundidades?

A grandes profundidades la luz es escasa y más allá de los 100 m la visión es nula. Asimismo, la alta densidad del medio hace que las longitudes de onda de menor energía se dispersen rápidamente. ¿cómo solucionan este problema? La ecolocalización es la respuesta adaptativa y está presente en todos los odontocetos, en otros mamíferos marinos y en los murciélagos (Fig. 15).

La ecolocalización consiste en la emisión de sonidos de alta frecuencia y la capacidad de detectar su eco, después de reflejarse en objetos y obstáculos. Las ondas sonoras se forman en los sacos nasales del animal, pasan al melón, región superior de la cabeza compuesta por grasa, que actúa como lente acústica. El melón concentra las ondas sonoras y las transforma en un haz que se proyecta hacia el agua. Este viaja a través del agua como ondas acústicas, a una velocidad estimada de 1,5 km/s (4,5 veces más rápido que en el aire), rebotan al tropezar con los objetos en el agua y regresan al cetáceo en forma de eco.

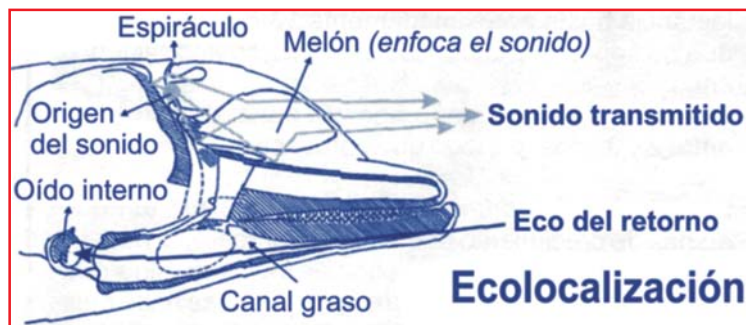


Fig. 15. La emisión de sonidos y la detección de sus ecos propicia la efectiva orientación de los mamíferos marinos.

Las ondas acústicas de regreso, llegan a la mandíbula inferior del animal, se transportan por la grasa hasta el oído medio e interno y pasan al cerebro, donde procesa la información de retorno. El cerebro recibe las ondas acústicas en forma de impulsos nerviosos, que retransmiten los mensajes del sonido y permiten a los odontocetos interpretar los significados del sonido. Por causa de este complejo sistema de ecolocalización pueden determinar el tamaño, la forma, la velocidad, la distancia, la dirección, e incluso un poco de la estructura interna de los objetos en el agua. Los delfines nariz de botella (toninas) pueden aprender y, posteriormente, reconocer sus presas preferidas por la forma en que ha regresado el eco. Este mecanismo permite al animal no solo detectar presas, también les sirve para orientarse durante los desplazamientos e incluso como relación comunicativa dentro del grupo social.

ORDEN CARNÍVORA

Osos polares y nutrias marinas

Los carnívoros marinos evolucionaron hace alrededor de 30 millones de años, a partir de los carnívoros terrestres (comadreja, mofetas y nutrias); 5 familias de mamíferos carnívoros tienen representantes marinos (Familias Otariidae: leones marinos, Phocidae: focas y Odobenidae: morsas. La Familia Ursidae está representada por una sola especie marina, el oso polar; y la Familia Mustelidae por dos especies de nutrias marinas).

El oso polar (*Ursus maritimus*), también conocido como oso blanco, por su tamaño, es el dueño de las tierras del Ártico. Existen dos subespecies: *Ursus maritimus maritimus* en la región ártica del Océano Atlántico y el *Ursus maritimus marinus*, en la región ártica del Pacífico (Fig. 16).



Fig. 16. El oso polar (*Ursus maritimus*) se conoce como el dueño de las tierras del Ártico.

Los osos polares tienen el perfil más alargado en comparación con los osos terrestres, también las patas están más desarrolladas, para caminar y nadar grandes distancias. Para mantener el calor corporal cuentan con una gruesa capa de grasa subcutánea y un denso pelaje translúcido, formado por pelos huecos llenos de aire que los aísla térmicamente.

La piel bajo el pelaje es negra para atraer mejor la radiación solar y aumentar el calor corporal. La luz ordinaria se refleja sobre el pelaje, que genera normalmente la falsa sensación de blancura. No obstante, en determinados momentos y lugares pueden verse amarillentos o incluso pardo claros.

Los machos adultos pesan entre 400 y 500 kg, miden como promedio 2,5 m, las hembras son menores. El oso polar es ágil, en la tierra y en el agua, nada a una velocidad de 10 km/h y puede incluso dormir en el agua. Es capaz de escalar zonas heladas de difícil acceso y son los depredadores dominantes de su hábitat. En verano rastrean el aire con su poderoso olfato en busca de crías de focas, morsas y aves marinas. Son casi siempre solitarios y agresivos en los apareamientos y en la lucha por la comida. Su único enemigo es el hombre.

El período de apareamiento es entre abril y mayo. Los óvulos se implantan y comienzan su desarrollo 3 o 4 meses después de fecundados. Durante la gestación la hembra almacena gran cantidad de grasa a partir de la cual se alimenta. Buscan refugio durante el invierno y paren una o dos crías. Estas se alimentan de la leche materna y al nacer miden apenas 30 cm de altura y pesan 700 g. En los primeros 5 meses crecen rápidamente y al inicio del verano siguen a la madre mientras esta busca el alimento. Permanecen junto a la madre aproximadamente 3 años. El tiempo de vida es de 30 años. Los osos polares fueron cazados por los esquimales y otros pueblos árticos como fuente de alimentación, pero los colonos europeos iniciaron su matanza por entretenimiento y para evitar que incursionaran en los poblados.

Las poblaciones de osos polares se han reducido en las últimas décadas y las principales amenazas son en la actualidad, las cargas contaminantes y los cambios climáticos, por lo cual algunos estudios indican la posibilidad de su extinción a la altura del año 2100.

Las nutrias son animales placentarios y pertenecen a la familia Mustelidae. Existen 13 especies distribuidas al nivel mundial. Poseen un tupido pelaje que es impermeable, con el cual logran mantener el calor corporal. Son grandes nadadoras y hacen apneas de hasta 6 min. Sus rápidos movimientos transmiten gran sensación de agilidad y destreza. Se alimentan básicamente de mariscos y peces, utilizando hábilmente sus patas delanteras. Paren de una a cinco crías por año, miden desde 50 cm hasta 2 m que es el caso de la nutria del Amazonas. Los ojos son pequeños y las orejas también pequeñas y es-

trechas, muy parecidas a las de los lobos marinos.

Los mustélidos más representativos son dos especies de nutrias que solo habitan en ambientes marinos, es la nutria de mar *Henhydra lutris* de las costas del Pacífico de Norteamérica, Rusia, Archipiélago Japonés, Baja California y México y la nutria marina *Lutra felina* que habita las costas de Chile y Perú. Son muy similares en apariencia a las nutrias de río. Las nutrias de mar del género *Henhydra*, son los miembros de mayor talla, los machos logran alcanzar 1,5 m de longitud y 45 kg de peso (Fig. 17).



Fig. 17. Solo dos especies de mustélidos habitan en ambientes marinos.

Las hembras alcanzan la madurez sexual a los 3 años y durante el apareamiento, los machos muerden sus hocicos, por lo que muestran importantes marcas durante su vida.

La gestación dura entre 9 y 10 meses y el período de lactancia se extiende aproximadamente 6 meses. Las crías comienzan los primeros intentos de forrajeo a las 6 semanas de nacidas. Viven entre 15 y 20 años.

La alimentación varía según su distribución geográfica y se sustenta con gusanos arenícolas, cirripedios, cangrejos, moluscos, erizos y estrellas de mar, peces y aves marinas.

Muchos acuarios y parques zoológicos del mundo, sobre todo en Europa, Japón, Estados Unidos y Canadá exhiben estos animales, que por su simpatía acaparan la atención de los visitantes. En estas instituciones especializadas se desarrollan trabajos para su conservación *ex situ*, es decir, lograr su reproducción en condiciones controladas. Igualmente adoptan y atienden animales silvestres afectados. También desarrollan proyectos de enriquecimiento ambiental con estas especies, en los que han obtenido importantes resultados en su manejo y entrenamiento, incluidas en estos las conductas médicas, que serán tratadas más adelante.

Las nutrias se encuentran en peligro de extinción, por la caza incontrolada, las capturas indirectas por pesquerías, la sobreexplotación para el uso de pieles y otros derivados, las cargas contaminantes, los accidentes de navegación que provocan principalmente altos vertimientos de hidrocarburos, y otros.

Pinnípedos: lobos marinos, focas, morsas y elefantes marinos

Los pinnípedos son mamíferos marinos muy conocidos por su representatividad en zoológicos y acuarios.

Habitan diversas zonas costeras del planeta (Fig. 18). Están muy bien adaptados a la vida acuática. La cabeza es redondeada con pequeños pabellones auditivos u orejitas, o sin estos. Las extremidades se han con-