

UNIVERSIDAD PARA TODOS

Curso

MAMÍFEROS

MARINOS

PARTE 2

Precio: 1.00

ISBN 978-959-270-164-9



9 789592 701649



ÍNDICE

Parte 2

EL HOMBRE Y LOS MAMÍFEROS MARINOS / 2

Poblaciones silvestres de mamíferos marinos. Legislaciones, convenios y tratados / 3

MAMÍFEROS MARINOS Y LA CIENCIA / 4

Mamíferos marinos y los cambios climáticos / 6

Mamíferos marinos en condiciones controladas. Historia. Parques y Acuarios de Cuba y del mundo / 6

Manejo veterinario de mamíferos marinos / 8

Normas para la tenencia y el manejo de mamíferos marinos en instituciones especializadas / 10

MAMÍFEROS MARINOS EN LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN / 10

Mamíferos marinos y educación ambiental / 11

CONCLUSIONES / 12

BIBLIOGRAFÍA / 13

GLOSARIO Y ESQUEMA DE IDENTIFICACIÓN / 13

COORDINADORES

Lic. Maida Montolio Fernández

Vicedirectora Científica (Acuario Nacional de Cuba).

Lic. Ma. de los Ángeles Serrano Jerez

Vicedirector 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.

Alejandro Lara, 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 Avin

ISBN: 978-959-270-164-9 (Parte 2)

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

2009, "Año 50 del Triunfo de la Revolución"



EL HOMBRE Y LOS MAMÍFEROS MARINOS

Al inicio, en los contactos con los grandes mamíferos marinos, el hombre tenía muy poco poder de afectación en sus ocasionales encuentros, no obstante con el desarrollo de las múltiples actividades de la sociedad comenzaron a presentarse las grandes amenazas, hoy evidentes.

Todo comenzó en ambos hemisferios del planeta, con la caza de ballenas y focas para obtener pieles y grasas. Pero, las velas comenzaron a ser reemplazadas por motores, cada vez más potentes, los músculos de los arponeros llegaron a sustituirse por explosivos y los métodos artesanales que en principio preservaban las poblaciones silvestres, generaron con el desarrollo métodos industriales de extracción, procesamiento y congelación, acompañados de la apertura de un impresionante mercado mundial, que provocaron el inicio de la decadencia y reducción de las poblaciones silvestres de mamíferos marinos. El resultado fue la disminución brusca de las poblaciones, en algunas especies se llegó a la extinción o a la amenaza de extinción (Fig. 34).

Estas circunstancias alertaron y dieron paso a la creación de diversos organismos internacionales que comenzaron, con alto prestigio, a atender y controlar estas problemáticas, lo cual se verá en detalle en capítulos sucesivos.

Uno de los principales objetivos se dirigió a la regulación de la pesca comercial de cetáceos, con la voluntad de diferentes países implicados de manera directa o indirectamente en tales actividades. Más adelante se consolidaron estas acciones con la creación de organizaciones internacionales, avaladas con el beneplácito de la Conferencia de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), camino emprendido en



Fig. 34. La disminución brusca de mamíferos marinos provocó la clasificación de muchas de las especies como amenazadas de extinción.

1975 a pesar de que, inicialmente, las peticiones de muchos países fueron desatendidas.

En 1982 entró en vigor una moratoria internacional que establecía, para cada uno de los 35 países firmantes en aquellos momentos y para cada especie, las distintas cuotas de captura. Algunos países, en especial Noruega y Japón, no estuvieron conformes con esta normativa y continuaron la caza de ballenas con el argumento en aquel entonces de que la captura tenía fines científicos (Fig. 35).

En 1986 comenzó una nueva era en las relaciones entre los mamíferos marinos y el hombre, al prohibirse tentativamente la pesca comercial de ballenas en todos los océanos del mundo.



Fig. 35. Las grandes cacerías y la comercialización desmedida indujeron diversas legislaciones y convenios internacionales.

No puede dejar de mencionarse, al hablar de la relación hombre-mamífero marino, las capturas incidentales de las pesquerías, consideradas una de las amenazas más significativas, ante lo cual no son del todo certeras las estimaciones publicadas de la magnitud de esas capturas. Esta situación es la que promueve, principalmente, la clasificación de muchas especies en los listados de los organismos internacionales.

Por citar tan solo algunos ejemplos, las estimaciones de captura incidental de mamíferos marinos en las pesquerías de Estados Unidos entre 1990 y 1999, según datos de las evaluaciones requeridas por el Acta

de Protección de Mamíferos marinos de ese país, tuvieron como promedio la mortalidad de 6 215 individuos (más o menos 448). En cetáceos y pinnípedos arrojó cifras similares, la mayor parte de la captura incidental de estos grupos fue de 84 % y 98 %, respectivamente, solo por pesquerías con redes de enmalle.

Entre 1996 y 2002 en las pesquerías de enmalle de California, 23 especies de mamíferos marinos estuvieron vinculadas con índices de mortalidad para un promedio de cerca de 2 000 animales.

En las zonas pesqueras de Uruguay, Argentina y Brasil se reportan mortalidades aproximadas también de 2 000 individuos.

Las grandes flotas atuneras han incidido en los últimos 30 y 40 años en las capturas incidentales de mamíferos marinos, principalmente delfines, ante esto fue necesario establecer cuotas de captura de atunes en las diferentes regiones, para no continuar elevando los referidos índices de mortalidad de mamíferos marinos.

Poblaciones silvestres de mamíferos marinos. Legislaciones, convenios y tratados

Ya fue visto que el nivel de relación entre los mamíferos marinos y el hombre indujo la necesidad de su protección y conservación, acentuado por la diversidad de especie, la fisiología, los hábitos de vida y sus comportamientos, todo lo cual ha hecho difícil abordar el tema del estado de las poblaciones naturales al nivel mundial. También ha sido muy diferente el nivel de conocimientos existentes acerca de las distintas especies, algunas, por determinadas circunstancias han sido más estudiadas que otras.

Los Cetáceos, especialmente las ballenas y los delfines, han sido los más estudiados, por ello para algunas zonas geográficas y determinadas poblaciones existe información acerca de su estado e incluso se cuentan con aproximaciones de número de individuos, no obstante, a pesar del interés internacional puede decirse que es un terreno aún con importantes vacíos.

Los estudios y las evaluaciones de las poblaciones naturales de los mamíferos marinos tienen importantes limitaciones, por sus hábitos, su carácter ampliamente migratorio y los múltiples rasgos de sus conductas. De ahí que los programas y esfuerzos para su conservación y uso sostenible sean muy complejos, que requieran incluso de acuerdos y acciones multilaterales, amplia participación de todos los países, organizaciones y estructuras internacionales y, por supuesto, una importante dosis de voluntad política y financiera.

Determinado avance se ha tenido en torno al tema, porque hoy día, existe claridad acerca de las actividades del hombre asociadas a los mamíferos marinos. Se encuentran como principales, las pesquerías comerciales, la disponibilidad de alimentos en las comunidades costeras, la degradación del hábitat, las cargas contaminantes, las maniobras militares, la caza furtiva, el turismo y los cambios climáticos. El estado de las poblaciones de los mamíferos marinos es uno de los mejores indicadores de la salud de los océanos, al encontrarse muchas de sus especies distribuidas en todo el planeta.

Cuba no está exenta de estas situaciones y la política ambiental nacional trabaja sobre ellas, para lograr la conservación requerida y garantizar que su uso se establezca sobre sólidas bases científicas y, por supuesto, garantizar el uso sostenible, es decir, utilizar hoy sin poner en peligro el mañana.

Desde hace varios años, se realizan estudios por diferentes instituciones científicas del país, a partir de la protección y atención de las especies residentes en nuestra plataforma marina (el manatí y los delfines). Estos estudios se han llevado a cabo sobre la biología, el comportamiento de las especies y los estimados sobre estructura y abundancia poblacional.

Un papel importante han desempeñado las actividades, así como las instancias administrativas y científicas vinculadas a la vigilancia y el control de los mamíferos

marinos, en particular, aquellas que dirigen su atención a evitar la captura ilícita de estas especies.

Son diversos los acuerdos multilaterales relacionados de manera directa e indirectamente con la conservación de los mamíferos marinos, a través de convenios, tratados, acuerdos y planes de acción. También se incluyen múltiples formas y mecanismos a los niveles mundial, regional y nacional, sustentados a partir de las legislaciones nacionales de las cuales disponen muchos países.

Como ejemplo puede citarse que hubo un primer acuerdo internacional sobre el tema adoptado en 1911, para la protección de la nutria marina y evitar su extinción definitiva por las grandes cacerías para la obtención de su piel, todo lo cual provocó reducciones drásticas en sus poblaciones naturales en pocos años.

CITES: Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de la fauna y la flora silvestre

Fue firmada en Washington, Estados Unidos, el 3 de marzo de 1973 y entró en vigor el 1 de julio de 1975. Cuba es signataria de esta Convención desde 1991.

Objetivo: proteger ciertas especies de la fauna y la flora silvestre por la explotación excesiva mediante el comercio internacional.



La Convención CITES incluye todo animal o planta, vivo o muerto, incluso cualquier parte de este o sus derivados; el Apéndice I incluye las especies en peligro de extinción, que son o pueden ser altamente afectadas por el comercio, por ello están sujetas a reglamentación estricta; el Apéndice II incluye las especies que podrían llegar a estar en peligro de extinción y su comercio debe estar sujeto a reglamentación estricta; el Apéndice III incluye todas las especies que deben estar seguidas para posible reglamentación y que requieran cooperación internacional para el control de su comercio. La Convención CITES posee un modelo de permiso de exportación para la comercialización de aquellas especies incluidas en los apéndices I y II, por ello requieren de concesiones de permisos de importación o exportación (o ambos), para evitar perjudicar su supervivencia. CITES también implementa como requisito que todo convenio de especies incluidas en el Apéndice III procedente de un Estado que la hubiera incluido en este apéndice, requiere la presentación de los certificados oficiales correspondientes. Asimismo determina las medidas que deben tomar los países miembros para velar por el cumplimiento de las disposiciones del Convenio, para prohibir el comercio de especies, que viola lo establecido.

Con respecto a los mamíferos marinos, muchas especies están incluidas en los Apéndices I y II. En el primero se encuentran la nutria marina sureña o californiana, algunas especies de focas, leones y osos marinos. Se encuentran en este apéndice 13 especies de ballenas, algunas especies de delfines, incluidos los de agua dulce, marsopas y cachalotes. En el Apéndice II también están listadas algunas especies de focas, leones y osos marinos, el manatí senegalensis y el delfín nariz de botella, tonina, tursón o delfín mular. En estos casos las especies cuentan con cupos o cuotas nacionales que sustentan las capturas oficiales. En el Apéndice III se encuentran las morsas de Canadá.

CMS: Convención sobre la conservación de especies migratorias de animales silvestres

Se conoce también como Convención de Bonn. Fue concertada el 23 de junio de 1979 en Alemania y entró en vigor el 1 de noviembre de 1983. Cuba es firmante de esta convención.

Objetivo: conservar las especies migratorias y sus hábitat en el plano mundial, con la disposición de una protección estricta de las especies migratorias en peligro, enumeradas en el Apéndice I de la Convención; concertar acuerdos multilaterales para la conservación y el aprovechamiento racional de las especies migratorias incluidas en el Apéndice II y promover la realización de actividades de investigaciones conjuntas.



Centra su atención en las especies migratorias clasificadas en peligro y en aquellas cuyo estado de conservación se presenta desfavorable o requieran de acuerdos internacionales para su conservación, cuidado y aprovechamiento. Más de 129 especies están listadas por esta convención.

Con respecto a los mamíferos marinos, en el apéndice I hay 20 especies de cetáceos y 2 especies de manatí. En el apéndice II se incluyen 40 especies de cetáceos y 4 especies de sirenios. Estas cifras indican el nivel de preocupación mundial sobre el estado actual de las poblaciones silvestres de estas especies y sus tendencias a mediano y largo plazo.

IWC: Convención Internacional para la regulación de la caza de las ballenas

Las ballenas han disminuido sus poblaciones naturales a un ritmo que ha despertado gran preocupación al nivel internacional. La caza indiscriminada de ballenas, la sobreexplotación de su hábitat y la contaminación de los océanos han amenazado seriamente su supervivencia.

Esta Convención fue firmada en Washington el 2 de Diciembre de 1946 y en el contexto de la Convención fue establecida la Comisión Ballenera Internacional, reconocida por su sigla CBI en español (IWC, en inglés).



Objetivo: promover la conservación adecuada de las poblaciones de ballenas y hacer posible el desarrollo ordenado de la industria ballenera.

Con el transcurso de los años y dado el decrecimiento de las poblaciones de ballenas, la CBI fue tomando medidas más limitantes para la caza comercial, hasta su suspensión en 1986, para todas las especies, lo que se conoce como *moratoria internacional* para la caza de las ballenas, que significa la prohibición general de esta actividad, como fue referido anteriormente (Fig. 36).



Fig. 36. Los índices de mortalidad requirieron de moratorias y medidas precisas para conservar muchas especies de mamíferos marinos.

Esta moratoria fue determinada en 1982, pero su aplicación se hizo efectiva en la temporada 1985-1986. Ha ido incorporando otras actividades vinculadas con las ballenas, como la de avistamiento y observación, con fines turísticos.

La Comisión Ballenera Internacional es un organismo que tiene como finalidad regular la caza y el comercio de estas especies, trabaja muy estrechamente con la Convención CITES.

Las medidas tomadas incluyen la promoción de la protección completa para algunas especies, la designación de áreas específicas como santuarios para ballenas, el establecimiento de límites en los números y tamaños de las ballenas que pueden ser capturadas, la prescripción de estaciones así como áreas abiertas y cerradas a la caza, la prohibición de la captura de crías y hembras acompañadas de crías. También promueve, coordina, financia y publica investigaciones realizadas sobre ballenas, por diferentes países en diferentes regiones del planeta.

Otros mecanismos de colaboración internacional para la conservación de los mamíferos marinos

Existe un Plan de Acción Mundial para la Conservación de Mamíferos marinos que se encuentra hoy día en aplicación, fundamentalmente a través de Planes de Acción Regionales. La Región del Sudeste del Pacífico es la más avanzada en la aplicación de su Plan Regional, con Comités establecidos y con un cronograma de ejecución y mecanismos de control periódicos para su cumplimiento. Existe un Comité Científico que analiza los elementos de carácter técnico y evalúa los resultados en reuniones que se celebran periódicamente. Incluye Acuerdos y Protocolos referidos a los problemas ambientales principales que afectan esta región, entre ellos se destaca el tema de la contaminación y los cambios climáticos.

En el Gran Caribe la actividad está más atrasada, aunque existe una Propuesta de Plan de Acción, con especial atención a los delfines y el manatí, por su presencia relativa en el área.

MAMÍFEROS MARINOS Y LA CIENCIA

No cabe duda con lo anterior que la ciencia debe desempeñar un papel protagónico ante tales circunstancias, por ello, el estudio de los mamíferos marinos representa un componente fundamental en las investigaciones ecológicas de los océanos, por constituir este grupo el eslabón más alto de la cadena trófica. Algunas especies de mamíferos marinos han sido consideradas como bioindicadores, porque por su fisiología y longevidad, pueden acumular los contaminantes presentes en el medio acuático.

Al ser animales con amplia distribución y alta capacidad de movimiento, el estudio de sus relaciones filogenéticas ha contribuido al conocimiento de la biogeografía mundial.

Desde el punto de vista político y social, al ser un recurso de los mares del planeta, sujetos además al aprovechamiento comercial y estar protegidas por leyes, tratados y convenciones internacionales, la información sobre la salud de sus poblaciones es indispensable para su manejo apropiado. Son animales altamente carismáticos, por ello generalmente muy utilizados como especies «bandera», con fuerte apasionamiento ante los fines conservacionistas. Sin embargo, esto no

sucede con otros recursos naturales y especies que forman parte de la diversidad biológica del planeta, los cuales están sometidos a similares sistemas de manejo y explotación. No cabe dudas, como se expresó antes, que las poblaciones de muchas especies se han visto disminuidas por múltiples causas, por ello, la actividad científica en torno al tema requiere y exige especial atención.

Variadas son las técnicas que se emplean para los estudios de los mamíferos marinos. Algunas de ellas son utilizadas también para las investigaciones en los mamíferos terrestres, salvando siempre la distancia en relación con los medios en que viven (Fig. 37).



Fig. 37. El marcaje de individuos es una de las técnicas empleadas en investigaciones científicas.

A partir de la década de los sesenta, del siglo xx, las poblaciones de delfines costeros facilitó el acceso a estudiar las especies en su medio natural. Estas investigaciones se han encaminado históricamente, en su mayoría, a estudios sobre la distribución, abundancia, estructura poblacional y uso del hábitat en áreas determinadas.

Para los estudios de estimación de la abundancia (relativa y absoluta) en los mamíferos marinos, se han utilizado diferentes técnicas, como son el muestreo a distancia, la captura marcaje y recaptura, los estudios genéticos, el conteo de migraciones, las técnicas de fotoidentificación, el conteo de indicadores y conteo de colonias, entre otras. Al respecto, en Cuba se ha ido avanzando de manera paulatina en la aplicación de estas metodologías de investigación y se han obtenido los primeros resultados acerca del estado de las poblaciones silvestres de delfines y manatí (Fig. 38).

El método de identificación de individuos mediante el reconocimiento y la variación de sus marcas naturales, ha sido usado con éxito en el estudio de muchos

cetáceos como las orcas, delfines mulares, las ballenas grises, las azules y las jorobadas, por citar aquellas especies que cuentan con mayor información y conocimientos acumulados; aunque el camino por recorrer desde el punto de vista científico es todavía grande.



Fig. 38. La fotoidentificación se emplea en los estudios de la estructura y abundancia poblacional de las especies silvestres.

La fotoidentificación como uno de los métodos menos invasivos, ha sido uno de los más utilizados en la estimación de las tasas de supervivencia de los cetáceos. Está basada en las marcas únicas naturales o adquiridas (o ambas), las cuales forman parte del individuo durante toda la vida y permiten la comparación a manera de «huellas digitales en el hombre» (Fig. 39). Las marcas quizá tienen una base genética o pueden ser causadas por: parásitos, depredadores (como tiburones y ballenas orcas), batallas con otros de la misma especie, por enredarse en redes, por colisiones con barcos o por enfermedades dermatológicas. Estos estudios permiten estimar el tamaño de las poblaciones, determinar su dispersión, distribución y sus patrones migratorios, así como la edad de los individuos.

Para el reconocimiento de individuos además del método de fotoidentificación se utilizan otros como son:

- Análisis genético: el ADN es digerido con enzimas específicas que lo cortan en fragmentos y luego se separan de acuerdo con su tamaño. Esto resulta en diferentes patrones de bandas, los cuales serán idénticas si se trata de un mismo individuo.
- Técnicas acústicas: a través de los sonidos emitidos o por la huellas de las vocalizaciones se han identificado

individuos de muchas especies, además, se han revelado patrones de desplazamiento individual y migratorios, espaciales y temporales.

- Monitoreo satelital: colocación de transmisores satelitales a los individuos con la ayuda de una especie de arpón, para darles seguimiento y conocer aspectos acerca de la ruta migratoria de la especie, conducta y hábitos alimenticios. En algunos casos, los transmisores se apagan cuando las ballenas se sumergen y en ocasiones se pierde la información. El costo de implementación de este método, como es de suponer, es alto (Fig. 40).

Los hábitos de vida de los mamíferos marinos que les permiten desarrollarse tanto en zonas costeras como en aguas pelágicas y su capacidad de migrar de unas a otras zonas dificultan o hacen muy complejas las investigaciones científicas. Esto, unido al alto costo de los procedimientos, metodologías, equipamiento de avanzada y diseños de manejo, así como para la toma y el procesamiento de muestras y datos obtenidos, limitan o hacen muy complejos los estudios (Fig. 41).

Por ello se ha referido, como ejemplo, que la mayor información se ha basado en investigaciones realizadas a partir de animales que han varado en zonas costeras o con las especies sometidas a condiciones controladas de manejo en instituciones especializadas; en ocasiones despectivamente calificadas bajo el término de cautiverio.

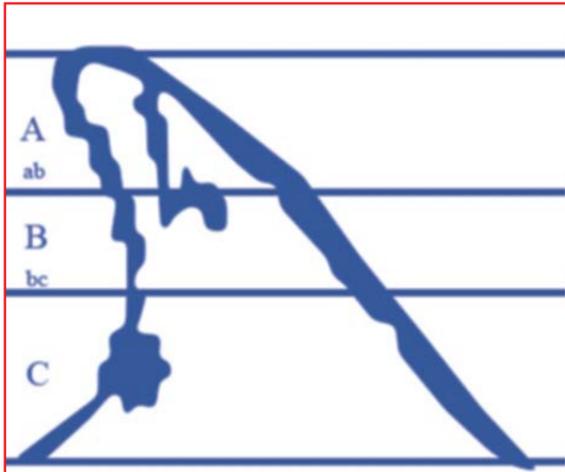


Fig. 39. Las marcas de las aletas dorsales permiten la identificación de los individuos a manera de «huellas digitales».



Fig. 40. Los rastreadores satelitales brindan información sobre la dispersión, distribución y patrones migratorios de los mamíferos marinos.



Fig. 41. Los radiotransmisores se utilizan en muestreos por satélites, es una metodología de avanzada y alto costo.

Las investigaciones realizadas por instituciones especializadas han aportado claridad acerca de la conducta, el ciclo reproductor, el funcionamiento de los órganos sensoriales y de ecolocalización, etc., casi imposibles de estudiar en estado silvestre.

Desde el punto de vista clínico y veterinario, importante información se ha recopilado acerca de los patrones de los parámetros sanguíneos fisiológicos, de sus principales enfermedades en la vida silvestre y en condiciones controladas, así como en la farmacodinámica y farmacocinética de determinados compuestos aplicables ante algunas enfermedades.

En condiciones controladas se han podido conocer y establecer los requerimientos y los sistemas para su soporte vital, manejos adecuados con el respeto de las estructuras sociales y la aplicación de correctos programas preventivos-terapéuticos.

En los mamíferos acuáticos, los estudios de comportamiento han alcanzado gran desarrollo y se les ha entrenado para desarrollar actividades e interacciones públicas, a partir del desarrollo de sus intrínsecas capacidades naturales.

Un perfil de manejo, con importantes bases científicas ha sido la implementación de la técnica de condicionamiento operante o teoría de refuerzos con fines sanitarios, mediante la cual los animales cooperan voluntariamente en su manejo controlado (preventivo y terapéutico).

En resumen, muchas son las técnicas empleadas por la ciencia para valorar el estado de las poblaciones de animales, tanto en vida libre como en condiciones controladas. Se han usado desde los métodos convencionales de diagnóstico practicados en humanos y animales terrestres, hasta las más sofisticadas técnicas de diagnóstico por imagen; estas últimas, por supuesto, de forma más limitada (Fig. 42).

Las técnicas relativamente no invasivas como la radiografía, tomografía computarizada, endoscopia y termografía, han sido aplicables para valorar el funcionamiento y la estructura de los órganos internos de estos animales.

En los últimos años se han descubierto también un sinnúmero de agentes etiológicos (parásitos, bacterias, hongos, virus) que afectan a las poblaciones silvestres de los mamíferos marinos, muchos de los cuales están presentes también en el hombre y otros animales terrestres, mientras otras se caracterizan por ser específicas de los mamíferos acuáticos.

Se han descrito también enfermedades no infecciosas, nutricionales, neurológicas, y toxicológicas. Al respecto de estas últimas, hoy día uno de los pilares fundamentales de los estudios en los cetáceos está dirigido al tema de los contaminantes. Entre los efectos provocados en estos animales se han podido emitir hipótesis de inmunosupresión y predisposición a agentes virales, que dan pie a trabajos posteriores de inmunotoxicología y causas de varamientos.

A mediados de la década de los sesenta del siglo XX, se llevaron a cabo los primeros estudios de contaminantes en tejidos de mamíferos marinos, pero no fue hasta la década de los ochenta que se iniciaron los estudios integrales en diferentes países. Entre estos se

destacan, los trabajos realizados en la foca ocelada (*Phoca hispida*), la marsopa común (*Phocoena phocoena*), el rorcual pequeño del sur (*Balaenoptera boenerensis*), y el rorcual común (*Balaenoptera physalus*). No obstante, aumenta de manera notable la frecuencia de estudios de contaminantes a finales de la década de los ochenta, muy especialmente en la década de los noventa, en la que se analizaron un total de 5 967 mamíferos marinos (incluidos pinnípedos, cetáceos, sirénidos, nutria marina y oso polar).

Muchos de los compuestos organoclorados son muy persistentes en el ambiente y determinan efectos adversos en los mamíferos marinos. A pesar de las restricciones sobre el uso o eliminación de muchos pesticidas organoclorados, en algunos países desarrollados estos continúan siendo producidos y usados pese a sus consecuencias.

Los metabolitos del DDT son los residuos de insecticidas organoclorados más comúnmente encontrados en los mamíferos marinos. Casos extremos de contaminación con DDT han resultado las concentraciones de 500 a 2 500 p.p.m. o más, en la grasa de estos organismos, en particular en décadas pasadas. Se ha demostrado que los contaminantes influyen de manera negativa en el metabolismo de estos organismos, sobre todo que provocan inestabilidad en el balance endocrino.

Desde el punto de vista de las investigaciones en el campo de la acústica, se parte de los sonidos que producen las embarcaciones, la mayoría de baja frecuencia, los cuales pueden interferir con la emisión de los sonidos producidos por los cetáceos.

En algunas especies de ballenas se ha comprobado que estos sonidos tienen propósitos de comunicación, como en el rorcual común del Golfo de California. Los machos emiten sonidos de baja frecuencia que utilizan para atraer a las hembras hacia las agregaciones de alimento. Es probable, que el aumento en la emisión de sonidos de baja frecuencia de las embarcaciones disminuya la posibilidad de encuentro de los animales e interfiera con la búsqueda del alimento, por lo tanto, la recuperación de las especies previamente explotadas esté en riesgo.

Se ha visto que los delfines asociados a la pesca del atún (sobre todo *Stenella attenuata*) en el Pacífico Oriental Tropical, incluido el Golfo de California, reaccionan a distancias de 10 km o más de los barcos que los utilizan para localizar cardúmenes y después lanzar la red. En otras situaciones, al menos algunos delfines parecen distinguir embarcaciones de acuerdo con los sonidos y reaccionan diferente ante las lanchas que de



Fig. 42. Modernos diseños y manejos se requieren para obtener efectivos resultados científicos en el estudio de los mamíferos marinos.

manera habitual persiguen a los animales (como las de operadores turísticos agresivos), en contraste con lanchas que se acercan de manera lenta y cuidadosamente. En Sarasota, Florida, se conoció que los delfines mulares aumentaron la frecuencia y duración de sus silbidos cuando embarcaciones menores pasaban a alta velocidad a menos de 100 m de distancia, lo cual probablemente funciona para promover la reunión de los animales o compensar el enmascaramiento de las señales para mantener la comunicación en un ambiente ruidoso.

El conocimiento científico actual sobre el efecto del ruido en mamíferos marinos y su hábitat es aún insuficiente para entender la relación entre frecuencias, intensidades y duración de las exposiciones, que pueden ocasionar consecuencias negativas.

Mamíferos marinos y los cambios climáticos

Se sabe que los cambios climáticos se han convertido en protagonistas «desleales» de la vida en el planeta, por ello, la comunidad científica internacional está prestando también especial interés a sus efectos en los mamíferos marinos. Existe consenso en que el clima está cambiando, principalmente como respuesta a las actividades humanas y por supuesto, los mamíferos marinos no escapan a esto.

Los dos cambios principales se deben a los incrementos en la radiación ultravioleta por la disminución de ozono en la atmósfera (en particular como resultado del transporte, hacia las capas superiores de la atmósfera, de clorofluorocarbonos antrópicos) y al calentamiento de la atmósfera por el incremento de los niveles de dióxido de carbono.

Por el primer caso, puede haber afectación en todas las formas de vida (de manera directa o indirectamente, o ambos), sobre todo en aquellos organismos que viven en áreas próximas a los agujeros de ozono en la atmósfera, pero en el segundo caso se presentan los derretimientos de los hielos polares, con ello se incrementa el nivel del mar, su temperatura y se altera el sistema de las corrientes marinas (Fig. 43).

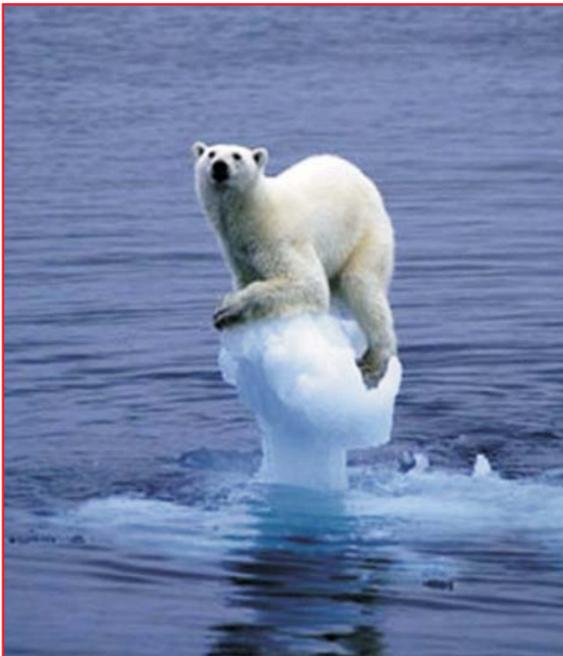


Fig. 43. Los cambios climáticos están afectando todas las formas de vida del planeta.

Por ejemplo, se piensa que para el año 2030 ocurrirán cambios radicales en las zonas biogeográficas, por causa del derretimiento de los polos, con el consecuente aumento del nivel de los océanos. Ante esto, las especies y sus ecosistemas, tendrán relativamente poco tiempo para ajustarse a tales cambios y el equilibrio podría alcanzarse después de varios siglos, con una biodiversidad muy empobrecida.

En el ambiente marino, por sus características, los cambios serán muy extremos, a lo que se sumarán los

cambios en los patrones de precipitaciones; en la frecuencia, magnitud y distribución geográfica de las tormentas tropicales; en el aumento de la temperatura y el nivel del mar.

Un clima cambiante puede acarrear grandes variaciones en las corrientes y mareas oceánicas, esto afectaría la productividad de los océanos, la composición de las comunidades de los ecosistemas marinos y la disponibilidad de alimento para las diferentes especies.

Con respecto a los mamíferos marinos, esto ocasionaría cambios concretos en la distribución geográfica, disturbios en las zonas específicas de alimentación y reproducción (ejemplo, en las ballenas migratorias), así como cambios fisiológicos asociados al comportamiento y desaparición de especies como el oso polar.

Las investigaciones científicas han comenzado a reportar afectaciones en la población de ballenas grises del Ártico por escasez de alimento y ante esto hay que tener en cuenta que estas especies habían sufrido durante años la amenaza de extinción por las pesca, a lo que se suman ahora las amenazas por el calentamiento del agua.

En 1999, la población de ballenas grises disminuyó un tercio cuando el fenómeno de El Niño afectó la cadena alimenticia (el plancton). Poco antes habían sido retiradas de la lista de especies en extinción, cuando quedaron reguladas y controladas las actividades de pesca y caza.

Las observaciones han reportado además la reducción de la tasa de nacimiento e incluso afectaciones clínicas como son las señales de adelgazamiento de los individuos, las cuales indican que 10 % de la población muestra alertas de debilidad.

Los mamíferos marinos, como otros organismos, son centinelas de la salud de los océanos y marcan hoy los primeros indicadores de una crisis ecológica.

Mamíferos marinos en condiciones controladas. Historia. Parques y Acuarios de Cuba y del mundo

Se ha mencionado reiteradamente el binomio condiciones controladas, término utilizado para referir que los animales viven o están bajo el cuidado directo e integral del hombre, es decir, no están en vida silvestre, en su medio natural. Por tanto, aquellos animales que estén sometidos al más simple manejo, observación o seguimiento (o ambos) se encuentran en condiciones controladas. Este es el caso de los animales que viven en instituciones especializadas, es decir, en zoológicos, acuarios, delfinarios y parques.



Fig. 44. Las instituciones especializadas contribuyen al conocimiento y la protección de los mamíferos marinos.

La literatura refiere que los osos polares y algunas especies de pinnípedos fueron probablemente los primeros mamíferos marinos sometidos a determinado régimen de manejo, todo indica que fueron los primeros en compartir con el ser humano en 1060.

El primer cetáceo fue una marsopa *Phocoena phocoena* perteneciente a una colección privada en Francia en el siglo xv. El primer delfín resultó uno que recaló en una zona costera y fue llevado a los Jardines Acuáticos de Boston, en 1861, y en esa misma fecha se presentó en un circo en la ciudad de Nueva York una beluga *Delphinapterus leucas*.

En Europa, el primer mamífero marino fue exhibido en el Acuario de Brighton, en Inglaterra en 1883 y en 1914 el Acuario de Nueva York adquirió varios delfines toninas *Tursiops truncatus*, procedentes de una captura realizada en las costas de Carolina del Norte.

A partir de ese momento, comenzaron a surgir las instituciones que, a pesar de las grandes y apasionadas controversias, no cabe duda han contribuido exitosamente a la ciencia, también han fomentado la toma de conciencia en materia de cuidado y protección de la diversidad biológica del planeta y al medio ambiente en general (Fig. 44).

Muchas instituciones especializadas que exhiben mamíferos marinos existen en diversos países del mundo y Cuba ha tenido el privilegio, a pesar de no ser un país desarrollado, de contar con jardines botánicos, zoológicos y acuarios, que han desplegado valiosa labor en el manejo y las exhibiciones, en este caso los acuarios y delfinarios con mamíferos marinos. En el campo de la ciencia y de la educación ambiental, también han contribuido al sistema nacional de enseñanza mediante programas educativos para vías no formales.

Al respecto de las exhibiciones marinas, fue en 1960 que surgió el Acuario Nacional de Cuba, institución visitada por varias generaciones de cubanos (Fig. 45). En 1974, recibió el primer mamífero marino, un lobo marino *Arctocephalus pusillus*, capturado incidentalmente por una embarcación pesquera cubana que realizaba su faena en aguas sudafricanas. El animal, luego de haber sido cuidado a bordo, llegó a territorio nacional e integró las colecciones marinas vivas del Acuario. Fue bautizado con el nombre de «Silvia», hoy parte indiscutible de la historia institucional (Fig. 46).

En 1983 y 1984 comenzaron a exhibirse las primeras toninas (*Tursiops truncatus*), que fueron también dos personajes muy populares, Diana y Ciclón, con los cuales los visitantes pudieron conocer por primera vez a tan singular especie.



Fig. 45. Entrada del Acuario Nacional de Cuba, situado en calle 1ra. y 62, Playa, Ciudad de La Habana, Cuba.

Posteriormente surgieron en el país otras instituciones de similar perfil, el Acuario de Baconao en Santiago de Cuba, el Parque Bahía Naranjo de Holguín, dos delfinarios en Varadero y la más reciente instalación, la de la ciudad de Cienfuegos que no por nueva, como las anteriores, no ha dejado de aportar importantes resultados en materia de manejo de mamíferos marinos.

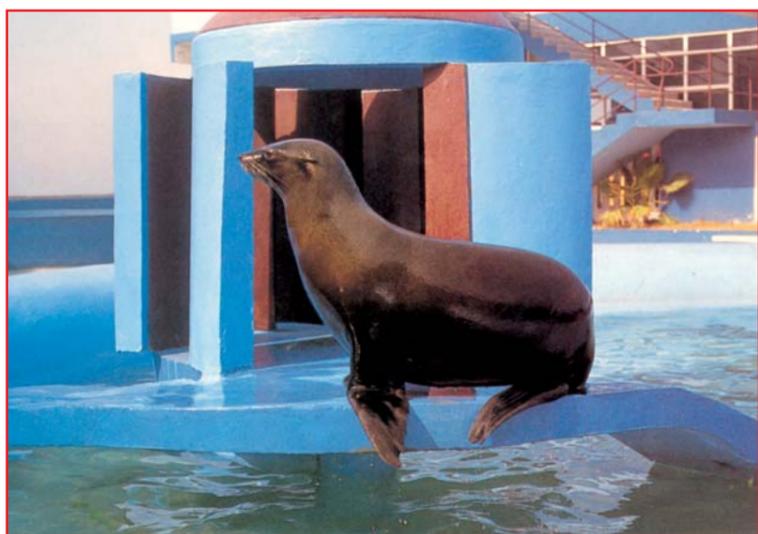


Fig. 46. «Silvia» primer mamífero marino exhibido en el Acuario Nacional de Cuba.

Factores determinantes para el manejo de mamíferos marinos bajo condiciones controladas

Las instalaciones especializadas establecen rangos y normas óptimos para el manejo, bienestar y salud de las colecciones vivas, entre ellas los mamíferos marinos. Diseñan además las vías para el conocimiento y el control de los parámetros hidroquímicos y microbiológicos del agua de mar, en dependencia de los índices de calidad principales y complementarios establecidos para la tenencia de las distintas especies vivas.

La concentración de bacterias coliformes, hongos patógenos y compuestos nitrogenados en los recintos o piscinas que albergan mamíferos marinos deben mantenerse en los niveles óptimos, de acuerdo con las normas establecidas, desde el punto de vista institucional y nacionalmente.

Por ejemplo, los coliformes, deben mantenerse en valores por debajo de 200 nmp/100 mL de agua, el pH debe oscilar entre 7,2 y 8,3, con un óptimo de 7,8 y la salinidad entre 24 y 36 ‰. Las concentraciones de cloro libre y combinado no deben exceder de 2,0 p.p.m. Las concentraciones de permanganato de potasio y nitratos se mantendrán por debajo de 50 y 100 mg/L, respectivamente, y la de amonio, por debajo de 1,0 p.p.m.

Es necesario contar con una base de datos, con fecha y hora, de los valores obtenidos y tenerlas disponibles para interpretar situaciones que puedan presentarse con los animales e incluso satisfacer los controles de las autoridades correspondientes. El agua debe circular y renovarse de manera sistemática, atendiendo al sistema tecnológico de soporte para mantener el bienestar de la masa animal.

De igual manera, se hace necesario asumir diseños, materiales y equipamientos adecuados; las instituciones que asuman la tenencia de estas especies deben tener una estructura civil, tecnológica y financiera para asumir las operaciones diarias, con ello se minimizan los riesgos ante vectores y enfermedades.

Las dimensiones de las instalaciones deben ajustarse a las normas vigentes, de acuerdo con el número de animales, el tipo de especie y la composición social del grupo. Esto debe cumplirse también en los recintos de apoyo o de cuarentena, o ambos.

Los animales se deben mantener en grupos sociales, atendiendo a la especie que se trate. El aislamiento de animales será temporal y solo por razones médicas. La estructura de los grupos de animales formados en condiciones controladas deberá ajustarse, en lo posible, a la de los grupos en la naturaleza.

Una vez restablecido el grupo social de animales en condiciones controladas, deben seguirse medidas muy estrictas para introducir nuevos animales, para lo cual se necesita tener un conocimiento exhaustivo del comportamiento y los cambios que pudieran surgir en el nuevo grupo social. Se recurre, convencionalmente, a la estrategia de no incorporar animales aislados sino hacerlo por parejas.

Toda institución debe garantizar la calidad del alimento de la masa animal, por lo que debe contar con una fuente estable de abastecimiento y condiciones idóneas de almacenamiento, conservación y manipulación.

El carácter pulmonado de los mamíferos marinos les da la posibilidad de ser extraídos del agua y trasladados hacia otros lugares. El transporte se realiza en contenedores y camillas construidos de materiales resistentes no tóxicos, los cuales deben garantizar que no hayan afectaciones ni daños físicos, que dispongan del espacio y las posibilidades de movimientos según la especie y, por supuesto, se realice por personal de experiencia y especialistas en el tema.

La presencia de personal especializado (biólogos, microbiólogos, veterinarios, entrenadores, etc.) en toda institución es esencial para el cuidado y la protección de las especies en condiciones controladas. Estos serán los encargados de velar por la salud de los animales de modo permanente, con un papel protagónico en el manejo y en las investigaciones científicas sistemáticas.

Entrenamiento de mamíferos marinos

Entrenar es enseñar a los animales a vivir en su nuevo ambiente, ya sea un acuario, un zoológico o un parque, estén en recintos artificiales o en el medio natural. Los entrenadores son quienes le enseñan y cuidan diariamente. Los animales buscan a sus entrenadores para varias de sus necesidades, estos deben aprender a proveerlos de sus requerimientos y una forma de hacerlo es enseñarlos a cooperar en el propio proceso de manejo. Existen varias razones que justifican el entrenamiento de los animales que viven en condiciones controladas, se dividen en primarias y secundarias (Fig. 47).

Las primarias son:

- Los comportamientos cooperativos: son acciones que se enseñan a los mamíferos marinos para mejorar su calidad de vida, en relación con el manejo médico que se les realiza sistemáticamente o en ocasión de presentarse determinadas enfermedades.
- Los ejercicios físicos dado que en el medio natural los animales están sometidos a una vida activa (por ejemplo cazar, alimentarse y defenderse de sus depredadores), es necesario que día a día desarrollen ejercicios similares a los de su vida silvestre.
- La estimulación mental: al respecto, en la naturaleza enfrentan innumerables problemas que no tienen en condiciones controladas, por ello los entrenadores ocupan el tiempo de los animales en innumerables actividades que desarrollan junto con los animales.

Las razones secundarias son aquellas que resultan obvias para el público, es el entrenamiento, la educación y la investigación. En este caso, el público percibe el entrenamiento como una de las razones principales, sin embargo, el desempeño de los animales en las presentaciones públicas, no solo educa acerca de las especies, también brinda la oportunidad de transmitir la importancia de crear una conciencia para conservarlas a ellas y al medio ambiente.

Las investigaciones en condiciones controladas han contribuido de forma relevante a la ciencia, en esto ha intervenido también el entrenamiento de los animales que se lleva a cabo en las instituciones especializadas.

En el entrenamiento se emplea el condicionamiento operante, el cual es la clase de aprendizaje que está bajo el control de sus consecuencias. Consiste en una forma de aprendizaje, definida como la ciencia de la conducta en la que la frecuencia de ocurrencia es modificada por la consecuencia de la conducta.

Un condicionamiento operante es una serie de actos, con los cuales se consigue que un animal haga algo, levante la cabeza, nade rápidamente, ejecute conductas como saltos, etc. En el proceso de condicionamiento operante se logra que las respuestas cambien.

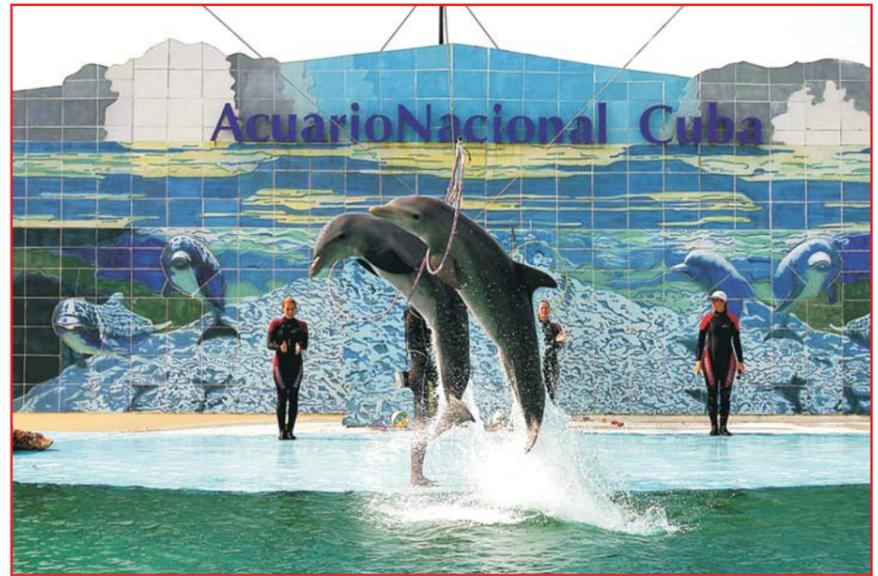


Fig. 47. Actividades didáctico-recreativas con mamíferos marinos.

Diversos autores refieren la importancia y el uso de esta técnica, aunque con enfoques diferentes y otras denominaciones.

Existen diferentes tipos de aprendizaje según la técnica de condicionamiento operante, el más empleado es el aprendizaje por reforzamiento. Este es el aprendizaje en el cual la conducta es nueva para el animal y aumenta su frecuencia de aparición luego de recibir algún estímulo reforzante.

En el aprendizaje por reforzamiento se utiliza «el reforzador», el cual es cualquier estímulo que aumenta la probabilidad de respuesta. Es positivo cuando se suma a una situación que fortalece la probabilidad de una respuesta operante, es el caso del alimento, el espacio, el radio de sexo. Es negativo cuando se retira de una situación que fortalece la probabilidad de una respuesta operante (la red, un fuerte ruido, una luz brillante, una descarga eléctrica, el frío o el calor excesivos, etc.). Este último es muy poco utilizado para la enseñanza de animales, salvo en el caso de entrenadores de gran experiencia.

El reforzador secundario es un estímulo que originalmente no es reforzante, pero puede convertirse en tal mediante la asociación repetida con uno que sí lo es y se condiciona a través de refuerzos positivos (comida). Un ejemplo de reforzador secundario es el silbato, utilizado como puente de comunicación entrenador-animal. El silbato une una conducta deseada con un refuerzo.

Existen varios tipos de puentes utilizados con los mamíferos marinos, estos son sonoros (silbato, cliker), oral (palabras claves), visual (señales), táctiles (caricias). Para poder introducirlos deben cumplirse las reglas siguientes:

- Los animales deben verlo, oírlo y sentirlo.
- Ser único en el ambiente.
- Tiene que poder ser repetido (verbal, palabras).

En el entrenamiento de animales se utilizan múltiples señales que son estímulos discriminativos específicos para cada comportamiento o conducta, de esta forma, el animal sabe cuál ejercicio realizar.

Existen reglas que controlan los estímulos, estas son:

- El comportamiento se realiza siempre, inmediatamente después de la presentación del estímulo condicionado (el delfín salta cuando se le ordena).
- El comportamiento nunca ocurre en ausencia del estímulo (durante las sesiones de entrenamiento el delfín nunca salta de forma espontánea o sin indicárselo).
- El comportamiento nunca responde a algún otro estímulo (el delfín no salta si se le indica que cante).
- Ningún otro comportamiento se realiza en respuesta a este estímulo (cuando se ordena al delfín «salta» el delfín no responde con otro ejercicio).
- El animal debe realizarlo con otra persona que no sea precisamente el entrenador original, es decir, puede ser ejecutado por otros entrenadores.

- Que realice el comportamiento en cualquier lugar y momento, dentro de sus habilidades y condiciones.

Solo cuando estas condiciones se cumplen es cuando se puede decir que el animal finalmente ha comprendido la orden y el entrenador tiene en realidad el control sobre el estímulo y el animal. Las señales deben ser recreables y fáciles de reproducir por otros entrenadores.

El entrenamiento de conductas cooperativas (médicas) se lleva a cabo para diversos fines: mantener la salud de los animales, crear una relación entrenador-animal, mejorar la comprensión del comportamiento natural de los animales, mejorar el conocimiento de su fisiología, describir nuevos y fáciles modos de entrenar, garantizar que el animal no está enfermo y se está comportando normalmente de acuerdo con las características de la especie y el individuo.

Antes de iniciar las técnicas es importante que cada animal desarrolle un basamento sólido de entrenamiento. Previo a los comportamientos médicos se deben tener determinados comportamientos cooperativos básicos. Los pasos previos al entrenamiento de conductas cooperativas (médicas) son: conocer la especie y el individuo, desarrollar confianza y establecer un modo de contacto, determinar los reforzadores a utilizar, condicionar el puente y los estímulos, y establecer cooperación básica.

Para lograr un buen programa de entrenamiento cooperativo (médico) se debe tener en cuenta lo siguiente: un ambiente saludable, una apropiada nutrición, una apropiada composición social, buen manejo (entrenadores experimentados), reportes sistemáticos, y cuidado veterinario profesional.

Teniendo estos principios cubiertos puede iniciarse la enseñanza, no obstante, hay que tener en cuenta además otros pasos no menos importantes, por ejemplo: concebir un plan cuidadoso, progresos cortos, desensibilizar todos los estímulos, un puente preciso, mantener la confianza, y aplicar apropiadas técnicas operantes.

Entre los comportamientos cooperativos vinculados al entrenamiento médico están: el uso de la camilla, el traslado sin contención, la separación entre ejemplares, los exámenes generales, los tratamientos tópicos, el corte de uñas, y otros.

Dentro de las pruebas que se realizan a los animales y que comprenden el entrenamiento médico se encuentran: los exámenes físicos; colecta de contenido estomacal, sangre, heces fecales y orina. Además, citología de espiráculo, auscultación, ultrasonido, inyección, morfometría, pesaje, y otros.

Existen muchos y variados tipos de comportamiento que pueden ser entrenados y el límite es solo la creatividad e iniciativa del entrenador. Todos los entrenadores hacen el entrenamiento médico cada día en las primeras horas de la mañana, porque es el momento idóneo para la recogida de muestras que aportarán

resultados precisos acerca de la salud del animal. Los entrenadores deben conocer los resultados de los análisis lo antes posible, para adecuar el manejo que va a continuar desarrollando durante el día (o en días sucesivos). Igualmente los entrenadores deben aportar información sistemática y sus observaciones a los médicos, para obtener cualquier prescripción necesaria y poner al animal en medicación antes de que el problema o la enfermedad se haga más crítica.

Los entrenamientos médicos deben estar libres de errores y, ante esto, el entrenador debe buscar solución rápida, olvidar que los animales aprenden todo el tiempo, utilizar comportamientos médicos voluntarios antes de que estén entrenados completamente, no utilizar un refuerzo condicionado, no emplear demasiados entrenadores para una sola tarea, hacer aseveraciones sobre lo que le gusta o no al animal, realizar aproximaciones demasiado grandes, olvidar la importancia de una respuesta tranquila del animal, la desensibilización como proceso constante, intentar solo una vez más o presionar por unos segundos extras, faltar comunicación, asumir que el entrenamiento puede realizarse por cualquiera.

Manejo veterinario de mamíferos marinos

Ya fue tratado que las normas de manejo son fundamentales en la tenencia de animales en condiciones controladas, también que su existencia y correcta implementación garantizan su salud y bienestar. Asimismo, ha quedado claro que el manejo es cualquier actividad, método o técnica que desarrolle el hombre, desde la simple caricia o alimentación hasta la fase de entrenamiento (incluido el entrenamiento médico).

La ciencia y la tecnología, por su parte, han beneficiado el conocimiento de las especies silvestres, sus características conductuales y las posibilidades de interrelación con el hombre, que se hacen imprescindibles en el manejo de los animales en condiciones controladas. Queda claro que son parte de este manejo, el uso de los modernos equipos de diagnóstico y de técnicas de análisis, con lo cual se han incrementado los conocimientos sobre la salud de las distintas especies de mamíferos marinos.

Muchas son las técnicas de diagnóstico empleadas para la atención de estos animales y se aplican los mismos métodos, tanto en individuos de vida libre como aquellos atendidos de manera directa por el hombre. En el primer caso se escapan por supuesto posibilidades y se hacen difíciles las evaluaciones clínico-veterinarias, sin embargo, en el segundo son potencialmente más certeras.

Las inspecciones clínicas se dirigen a examinar la piel, los ojos y la condición corporal, importantes en el diagnóstico temprano de una enfermedad. Por ejemplo, la flotabilidad es un rasgo clínico importante y alteraciones de esta pueden indicar una neumonía. Igualmente, puede alertar incidencias en la capacidad

pulmonar e incluso posible acumulación de fluido pleural. Puede además indicar dificultades en el tracto gastrointestinal, abdomen o tórax. La inclinación en el movimiento puede reflejar neumonía unilateral o problemas en el sistema nervioso central.

Los exámenes físicos tienen limitaciones por causa del tamaño de los animales y la imposibilidad de realizar en ocasiones una correcta palpación abdominal o incluso la auscultación torácica, por el grosor de la capa de grasa que atenúa la transmisión del sonido. Si el historial y las inspecciones clínicas indican alguna posible enfermedad, entonces es imprescindible encaminar otros métodos diagnósticos y tomar como punto de partida los análisis hematológicos.

Los chequeos clínicos requieren la tranquilidad del animal o lo que es lo mismo, minimizar el estrés, por ello se recomienda el empleo de técnicas de entrenamiento médico, ya referidas, cuando los animales se encuentran en condiciones controladas (Fig. 48).

Diversos estudios se realizan por parte de los veterinarios y especialistas que atienden la salud animal, los principales son los siguientes:

Citología de espiráculo: para el diagnóstico de enfermedades respiratorias y determinación de células epiteliales, leucocitos, glóbulos rojos, bacterias, parásitos y hongos.

Colecta de orina: se obtiene mediante sondaje con catéteres urinarios flexibles. Se utiliza para el diagnóstico de enfermedades renales a partir de la presencia de proteínas, bilirrubinas, leucocitos, glóbulos rojos y células epiteliales. Se valoran además otros parámetros como son el pH, el color, el olor, y otros.

Muestreo de heces fecales: para conocer la presencia de parásitos, células epiteliales, leucocitos, glóbulos rojos, bacterias y agentes micóticos.

Análisis del contenido estomacal: para identificar enfermedades digestivas mediante alteraciones en el pH, consistencia, color y olor no adecuados. Puede detectar también la presencia de leucocitos, glóbulos rojos, bacterias, hongos, células epiteliales, y otros.

Auscultación: para detectar enfermedades respiratorias.

Hematología: para evaluar los parámetros de sangre, incluida la química. Se dirige a detectar alteraciones renales, hepáticas, nutricionales, y otros.

Endoscopia: permite el diagnóstico y la evaluación de posibles úlceras gástricas y visualizar la presencia de objetos extraños.

Radiología: reporta fracturas óseas y objetos extraños.

Ultrasonido: detecta enfermedades específicas. Constituye un valioso auxiliar para el seguimiento exitoso de la gestación.

Las enfermedades de los mamíferos marinos están principalmente causadas por agentes bacterianos, virales, parasitarios y siccóticos.

Las enfermedades bacterianas son la causa número uno de la muerte en mamíferos marinos, entre ellas se encuentran las severas neumonías bacterianas provocadas por *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermitis*. Pueden presentarse en especies en vida libre y en condiciones controladas.

Edwardsiella tarda: son bacilos gramnegativos que se encuentran generalmente en el agua, causan neumonías, septicemias, abscesos cutáneos y enteritis.

Salmonella spp.: pueden provocar muerte de individuos inmunodeprimidos.

Pasteurella multocida: puede colonizar el tracto gastrointestinal y respiratorio, causar neumonías y septicemias severas. Algunos especialistas refieren que puede requerir la presencia de un virus inmunosupresivo concurrente para causar esta enfermedad.

Escherichia coli: se reporta como causante de abscesos cutáneos, problemas respiratorios, gastroenteritis y septicemias.

Dentro de las infecciones virales la provocada por el Morbilivirus resulta la más crítica y a lo largo de la década de los noventa del siglo xx ha emergido como el patógeno de mayor importancia, causante de desastres sanitarios locales y regionales. Entre las especies de mayor afectación se encuentran el *Tursiops truncatus*, la foca Baikal, la foca vitulina, las marsopas, otros delfines y pinnípedos. Existen reportes de que los mamíferos marinos varados actúan como importantes vectores infecciosos.

Calcivirus: se caracteriza por la formación de vesículas y existen reportes de aislamiento de varios serotipos del virus de San Miguel en fetos abortados y en caso de hepatitis.

El virus de la hepatitis en leones marinos es causado por un adenovirus, que no es muy virulento, pero ocasiona serios trastornos al alojarse en el hígado y provocar importantes síntomas de hepatitis.

Papilomavirus: provoca lesiones cutáneas y de mucosas, en varias partes del cuerpo. Ha sido identificado en orcas, cachalotes, belugas, marsopas, manatíes, delfines, y otros.

Herpesvirus spp.: son frecuentes y su principal vía de transmisión es el contacto directo entre animales. Se ha aislado en belugas, marsopas, delfines, focas y leones marinos. Provoca lesiones principalmente en piel pero afecta el sistema respiratorio y promueve infecciones sistémicas.

Estudios recientes sobre infecciones micóticas han reportado que la aspergilosis es la de mayor incidencia en mamíferos marinos, es causada por el *Aspergillus fumigatus*. Ha sido aislada en delfines, leones marinos y focas.

Cándida albicans: se ha aislado en pinnípedos y cetáceos en vida libre y en condiciones controladas. Provoca lesiones cutáneas y puede ser afección secundaria en heridas, lesiones orales y esofágicas.

Cryptococcus neoformans: provoca infecciones sistémicas locales.

Fusarium spp.: se ha aislado en piel de leones marinos, de focas y en algunas especies de ballenas.

Existen reportes de micosis superficiales en pinnípedos y cetáceos causadas por el *Microsporum canis* y el *Trichophyton* spp.

Cephalosporium sp.: es un reporte reciente en lobos marinos del género *Arctocephalus*.

En cuanto a parásitos se han identificado varias especies de *Sarcocystis* spp. en pinnípedos y cetáceos. *Contracaecum* sp y *Pseudoterranova* sp. son parásitos comunes en pinnípedos y cetáceos, que causan gastritis y úlceras gástricas.

Braunina cordiformes: se encuentra en la segunda cámara del estómago del *Tursiops truncatus* y causa severa irritación en la mucosa gástrica.

Nasitrejma sp.: es el hallazgo más común de trematodos en cetáceos. Se localiza en las vías respiratorias y senos nasales. Se asocian a focos necróticos. Se ha reportado en el cerebro de los animales, en los cuales provoca conductas aberrantes y encefalitis. Uno de los signos es la secreción en espiráculo de color carmelita. Se ha detectado frecuentemente en animales varados.

Crassicauda sp.: reportado como causante de mortalidad en mamíferos marinos. Provoca afectaciones en glándulas mamarias, en zonas craneales, etc. Se ha detectado en delfines y en el calderón común.

Giardia spp.: identificada con frecuencia en heces fecales de pinnípedos, principalmente en focas y leones marinos.

En cuanto a agentes zoonóticos, hoy día existen múltiples antecedentes con una especie de *Brucella*. Igualmente existen reportes de leptospira *Pomona* sp. desde hace más de 100 años y de *Erysipelothrix rhusiopathiae* causante de erisipela en diferentes especies.

El *Mycobacterium* está distribuido en todo el mundo. Existen reportes de varias especies de este género. Se ha detectado en condiciones controladas y en animales varados.

La *Nocardia* ha provocado manifestaciones clínicas mediante formación de abscesos que causan enfermedades multisistémicas.

En los últimos años se han descrito infecciones severas provocadas por especies del género *Vibrio*. También por especies del género *Clostridium* en alimentos contaminados.

La influenza es una infección contagiosa de origen viral considerada una de las infecciones típicas y críticas en vías respiratorias.

Los Poxavirus son agentes infecciosos que producen lesiones cutáneas, han sido aislados en orcas, delfines, focas y leones marinos.

Otra enfermedad fúngica es provocada por *Lobomycosis* sp., que afecta la piel, provocando lesiones tumoriformes y nodulares, y otros.



Fig. 48. Conductas médicas para el manejo exitoso de los mamíferos marinos en condiciones controladas.



Fig. 49. La preparación de los delfines favorece el trabajo de los veterinarios, diagnóstico certero y tratamientos efectivos.

Coccidioides immitis es un hongo patógeno reconocido como agente endémico en leones marinos de California. También reportado en el *Tursiops truncatus* y en nutrias.

Todas las especies del género *Anisakis* son normalmente parásitos del estómago de los mamíferos marinos (ballenas, cachalotes, delfines y morsas, principalmente).

El *Toxoplasma gondii* es un parásito intracelular que produce una zoonosis de distribución mundial. Ha sido reportado en leones marinos, focas, manatíes, nutrias de mar belugas, otros delfines y *Tursiops truncatus*. Provoca alteraciones pulmonares, de encéfalo, corazón e hígado.

Normas para la tenencia y el manejo de mamíferos marinos en instituciones especializadas

Dada las características de los mamíferos marinos y la existencia de los distintos marcos legales para la conservación, muchos países cuentan con reglamentos y normas que rigen todos los aspectos asociados a la captura, tenencia y manejo de las especies de este grupo zoológico, tema ya mencionado en capítulos precedentes.

De forma paralela, las instituciones especializadas que poseen y manejan estas especies, tomando como pauta las normas y los reglamentos nacionales, conforman, las normativas institucionales con lo cual se garantiza el bienestar de la masa animal.

A los efectos de Cuba, como punto de partida, se utiliza la Constitución de la República que dispone en su artículo 27 que: *Para asegurar el bienestar de los ciudadanos, el Estado y la sociedad protegen la naturaleza.*

En cumplimiento de lo anterior, incumbe a los órganos competentes y a cada ciudadano, velar porque sean mantenidas limpias las aguas y la atmósfera, y que se proteja el suelo, la flora y la fauna, lo cual sustenta el desarrollo, sobre bases científico-técnicas, la política del Estado y del Gobierno para proteger los recursos naturales, en este caso, los mamíferos marinos.

En Cuba existe la Ley 81 que protege el medio ambiente y marca pautas para el uso racional de los recursos naturales y como complemento, existen otros documentos legales y jurídicos como son, por ejemplo, el Decreto Ley 164 que reglamenta las actividades pesqueras y la Resolución 111/96 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente que regula el uso de la diversidad biológica.

Las Normas, tanto nacionales como institucionales son de observancia general y de cumplimiento obligatorio en sus respectivas instancias, por ello se requiere de su conocimiento integral por toda persona e institución natural y(o) jurídica que posea y maneje las distintas especies de mamíferos marinos, ya sea con fines recreativos, educativos, de investigación y(o) de intercambio, o ambos.

Las Normas propician:

- Adecuado cumplimiento de los tratados y convenios internacionales, de los cuales los países, en este caso Cuba, son signatarios.

- Establecimiento de los criterios legales para evitar maltrato, negligencia hacia la flora y la fauna silvestre o aquella que se encuentra en condiciones controladas y se interponen ante posibles riesgos para la supervivencia y/o integridad física de las especies.
- Fomento de la conservación y la protección del medio ambiente y sus recursos naturales.

Las normas incluyen:

- Todos los aspectos vinculados a las infraestructuras y recintos que alberga a la masa animal sometida a condiciones controladas (incluidos los procedimientos de higienización, la calidad y los controles hidroquímicos y microbiológicos).
- Las características para la formación de grupos sociales.
- El seguimiento biológico y clínico en los diferentes momentos y situaciones.
- La preparación y experiencia del personal que asumirá las diferentes responsabilidades técnico-profesionales.
- Las medidas a cumplir a los efectos de movimiento y transportación de los animales atendiendo a sus exigencias.
- El enriquecimiento ambiental.
- El manejo y la conservación del alimento.
- La disciplina y la observancia asociada a las sesiones de entrenamiento (incluidas las conductas médicas) y las actividades didáctico-recreativas.
- Los planes de medidas contraepizooticas, de bioseguridad, de prevención de riesgos y planes contra desastres.

De igual forma las normas tienen en cuenta los procedimientos y las acciones para períodos de cuarentena, en los casos de varamientos en zonas costeras y por supuesto aquellos mecanismos, líneas y objetivos a cumplir para las investigaciones científicas tanto en el medio natural como en condiciones controladas.

Un correcto uso de las normas de manejo de los mamíferos marinos incluye la tenencia de registros y la existencia de las bases de datos que permitan evaluar los resultados a mediano y largo plazo. Al respecto, entre otros muchos registros, se encuentran los modelos asociados a las historias biológicas y clínicas para cada animal.

Las instituciones especializadas que están autorizadas por las instancias correspondientes a poseer y manejar mamíferos marinos tienen implícito la responsabilidad de realizar de manera paralela una labor educativa, mediante la cual brinden al público, información

acerca de la biología y el estado de conservación de las especies, para lo cual se utilizan diversos medios de divulgación técnica popular.

Igualmente, deben contar con programas educativos dirigidos a las comunidades y a todos los actores sociales que deberán ser receptivos a los mensajes y a la labor ambiental que se desarrolla.

MAMÍFEROS MARINOS EN LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Se hizo referencia antes, de que los mamíferos marinos por su carisma se han vinculado al hombre, pero también han constituido un importante enigma para este, al punto de haber recibido incluso diversas denominaciones: «diablos de la niebla», «dragones marinos», «monstruos de las profundidades», «peregrinos de los océanos», «ballenas asesinas», «adorables criaturas», «guardianes marinos», y otros.

Al principio, muchas especies de mamíferos marinos protagonizaban leyendas mitológicas y se posesionaban en diversas culturas, más tarde, pasaron a las diferentes manifestaciones del arte y la literatura, era de esperar que en el mundo moderno también marcaran pauta en la industria del cine y la televisión, y en general, en todos los medios de comunicación. Al respecto, las profundas relaciones entre el hombre y los mamíferos marinos llevaron a los distintos medios y entre ellos a las principales casas productoras, a realizar guiones de películas y series televisivas dirigidas a un público deseoso de fantasía, pero también con cierto grado de sensibilidad por la naturaleza y por los principales representantes del reino animal. Sería exagerado decir que los mamíferos marinos, como otros populares animales, han competido con las grandes estrellas de Hollywood, sin embargo, sí pudiera referirse la probabilidad de que estén en un escalón inmediato inferior (Figs. 50 y 51).



Fig. 50. Escena de la película «Liberen a Willy».

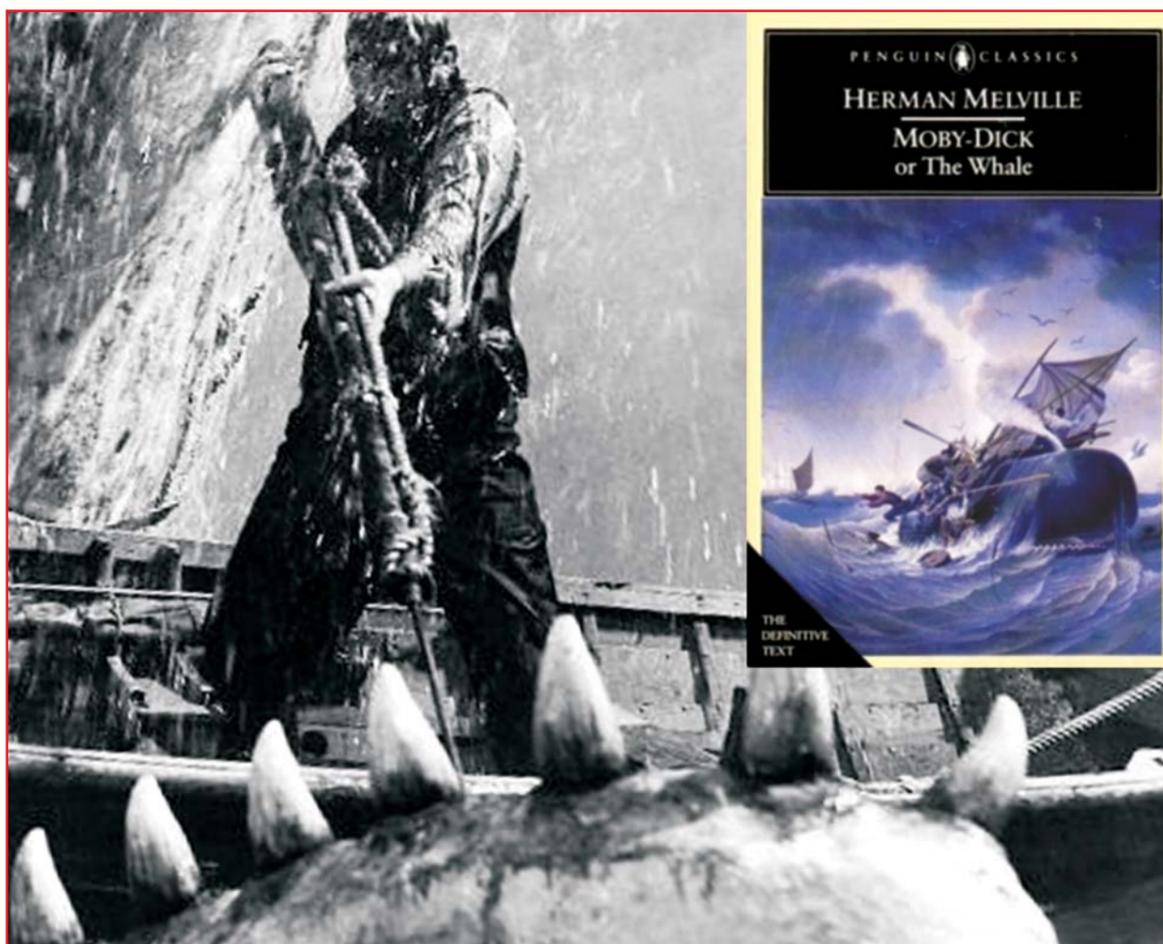


Fig. 51. La venganza del capitán Ahab en la novela «Moby Dick» no era contra una ballena sino contra un cachalote.

En 1879, Eadweard Muybridge inventó el Zoopraxiscopio para reproducir el movimiento de la carrera de un caballo, con el tiempo y el desarrollo de la tecnología, el objetivo principal se ha dirigido a impresionar al gran público y los mamíferos marinos no han quedado al margen de tales intenciones, sobre todo en los últimos años con el desarrollo de los medios de comunicación. Al respecto, si bien en muchos casos se ha tergiversado la verdadera existencia y la conducta de varias especies, el saldo es positivo, si se compara con el nivel de información que se proporciona y se impregna al nivel popular.

En las historias que tienen a los mamíferos marinos como protagonistas su principal objetivo ha sido, principalmente, impresionar al espectador, con aquello que existe en un mundo (medio) muy diferente al del hombre, como es el caso de los mares y los océanos. Por ello, dar testimonio de lo que muchos no pueden ver ha representado un buen flagelo, que permite golpear cerebros frágiles a partir de la reproducción de imágenes increíbles, como fue el clásico Moby Dick.

En el caso de los medios de comunicación, en ocasiones se marginan los enfoques científicos, de conservación y manejo, se interpretan además de manera errónea, o incluso se distorsionan, prevalecen el sensacionalismo o la espectacularidad como mejor gancho para el espectador. No obstante, gracias al incremento del conocimiento de la sociedad, al menos en el caso de Cuba, el saldo es positivo a pesar de lo anterior, por cuanto, el ciudadano es capaz de interpretar la veracidad del aporte informativo que recibe. No deja de haber, eventualmente, informaciones apasionadas, que también pueden lograr confusión o distorsionar la realidad. En este caso, de igual forma puede resolverse el problema con el propio incremento de los adecuados y efectivos conocimientos a partir de la popularización de la ciencia y la técnica.

No puede olvidarse la necesidad de tener muy en cuenta el enfoque informativo, con la realidad socioeconómica, cultural e incluso política de la región o el país que se trate, porque las tendencias, efectos, resultados y valoraciones no son siempre similares.

Si se habla de los medios de comunicación no pueden obviarse los documentales. Al respecto, el inglés

John Grierson inventó la palabra «documental» para definir «una película cuidadosamente pensada y realizada con un gran valor y aporte científico». Grierson estaba convencido de que los documentales eran el mejor instrumento existente para mejorar el mundo, para concienciar y convencer a la gente. En este caso vale referir los resultados de la *National Geographic* que desde su creación ha adentrado al espectador en un mundo fascinante y desconocido, si bien con determinados «ganchos», también con un aporte científico importante y sólido.

En Cuba, Producciones Mundo Latino mostró un sorprendente panorama del archipiélago con la serie «Naturaleza secreta de Cuba» y, en esta, los manatíes y los delfines como representantes de los mamíferos cubanos en el país, no quedaron relegados. Otras importantes producciones han acercado al televidente a los efectos del cambio climático y la realidad nacional, y en particular han tratado el tema de los mamíferos marinos.

No se puede dejar de mencionar a Jacques Yves Cousteau, que abrió el «mundo silencioso» a los hogares, con increíbles imágenes que nos eran desconocidas hasta entonces, por eso se dice que «...el cine fue inventado por científicos y posteriormente secuestrado por artistas».

El libro *Todos por la mar* del autor F. L. Mirones, es la idea principal del documental del mismo nombre, como trabajo junto con la Sociedad Española de Cetáceos (SEC), que ha puesto el broche final a un proyecto de conservación de cetáceos y tortugas de la Unión Europea; en este caso, se indica como muestra de lo que se puede hacer por la protección y conservación de estas especies.

Las imágenes de la *Serie AQUA* (4 capítulos de 54 min producidos por New Atlantis) también forman parte del espectacular documental que ahonda el origen del agua, alma de nuestro planeta, su importancia en la conservación de la vida humana y de las especies marinas, entre estas, los cetáceos.

Las orcas tienen cultura, transmite la capacidad de estas especies de desarrollar un idioma complejo que induce las técnicas de caza y la enseñanza activa a las

crías. *Liberen a Willy* (I y II parte) muestra el carisma de esta bella e impresionante criatura marina y lo asocia a la sensibilidad humana.

Los medios de comunicación son vías adecuadas para dar a conocer una verdad a gran cantidad de personas, pero al mismo tiempo, pueden tergiversar conceptos que se convierten en elementos negativos ante la realidad biológica de las especies. Un ejemplo es la denominación de la orca, como la ballena asesina. En este caso se le denomina ballena al mayor ejemplar de los delfines y «asesina» a un animal que no posee rasgos de agresividad en su conducta. No obstante, es necesario reconocer que algunos paraísos se salvaron en su día, porque se hizo en algún momento y lugar algún documental o, simplemente, se grabaron escenas para una película que resultó récord por ventas de taquilla o se limitó un espacio a una simple información, por ello la importancia del papel de los medios de comunicación. Otra importante muestra es la presencia de los mamíferos marinos en la filatelia, con singulares ilustraciones que han acaparado la atención de los seguidores, aficionados y estudiosos de este medio de comunicación (Fig. 52).



Fig. 52. Muestra filatélica con un representante de mamíferos marinos.

Mamíferos marinos y educación ambiental

La educación ambiental desempeña un papel importante en el nuevo paradigma del desarrollo del mundo, aun más teniendo en cuenta el crítico panorama climático, el número de especies alistadas bajo la clasificación de amenazadas, los múltiples hábitat y ecosistemas con amplio espectro de deterioro, tan solo por citar algunos ejemplos. No obstante, no cabe duda alguna de que el trabajo sistemático dirigido a la educación puede aún contribuir a mantener el tránsito hacia una sociedad sostenible o al menos no agudizar más la problemática existente.

Al respecto, los mamíferos marinos no quedan atrás y la voluntad de todos los países, atendiendo a las convenciones, legislaciones y tratados nacionales e internacionales, marca la pauta para rescatar el equilibrio de las poblaciones silvestres y, ante esto, el trabajo educativo dirigido a todos los sectores de la sociedad mantiene su vigencia y relevancia.

La educación y, por supuesto la ambiental, es un proceso continuo y permanente, que entre sus múltiples aspectos, se basa en el grado de conocimiento, información y popularización de la temática ambiental, que confluye en el respeto hacia el medio que nos rodea, a la conducta y las acciones activa y participativa de la sociedad en su conjunto.

Los objetivos en el trabajo de educación ambiental deben adecuarse a la realidad económica, social,

cultural y ecológica de cada sociedad, país, territorio y comunidad, por tanto, el nivel de conocimiento de los ciudadanos es decisivo dentro del proceso de desarrollo.

Ante esto, la educación ambiental y el tránsito para alcanzar el desarrollo sostenible, se refleja cada vez más en el ámbito de la investigación científica y entre otras formas se da a conocer mejor en eventos y encuentros internacionales, como fue el caso de la Cumbre de Río en 1992 (Agenda 21, Capítulo 36).

Al respecto quedó expresado: la educación es de importancia crítica para promover el desarrollo sostenible y aumentar la capacidad de las poblaciones para abordar cuestiones relativas al desarrollo y el medio ambiente. Para ello, intervienen dos aspectos fundamentales: la sensibilización que conduce hacia una acción responsable y el conocimiento, las actitudes de los individuos y con esto de la sociedad. Pero está claro que estos no son suficientes para conseguir un comportamiento adecuado y racional del hombre en su entorno.

Para educar acerca del medio ambiente es necesaria una interacción entre el pensar, el sentir y el actuar, no tan solo debe tenerse en cuenta conocer los hechos e incluso las propias problemáticas ambientales.

Por lo anterior, la mayor confianza se deposita en el propio proceso educativo, que podrá contribuir a dar respuesta a los problemas ambientales, si no a todos, al menos a los más importantes, así como la posibilidad y la capacidad de las personas de tener un papel más protagónico y activo. Por ello, el tema del medio ambiente y su protección ha constituido uno de los tópicos más importantes en los debates sostenidos en los últimos años a escalas nacional e internacional.

Cuba, por su parte, se ha insertado en este proceso de debate y reflexión, pero algo más importante, ha realizado y realiza múltiples acciones dirigidas al desarrollo sostenible y a la educación ambiental, a partir de una voluntad política que de forma general ha estado definida y sustentada sobre los principios de un desarrollo económico y social equitativo (Fig. 53).

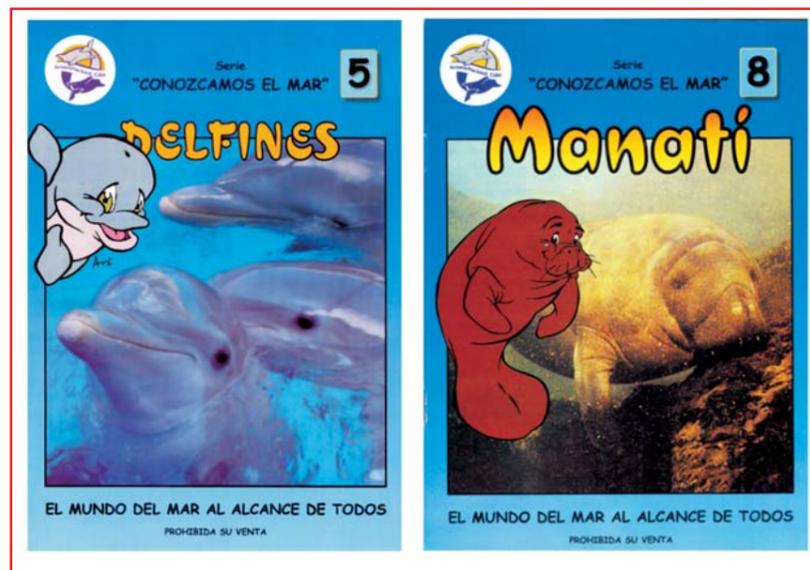


Fig. 53. Múltiples materiales didácticos se elaboran para promover el conocimiento y la conservación de los mamíferos marinos.

La educación ambiental en las condiciones concretas del país, ha sido integrada a los contenidos de asignaturas específicas del Sistema Nacional de Enseñanza, desde los primeros niveles escolares, hoy abarca todo el currículo docente-educativo, incluida, la propia y necesaria formación, así como la capacitación del personal docente que debe convertirse en líder del tema.

En relación con la explotación de los recursos marinos y el uso de la biodiversidad, en particular los mamíferos marinos, al nivel nacional se ha asegurado la conservación de la vida marina y en especial de este grupo zoológico, como fue abordado en capítulos precedentes. No obstante, ha quedado claro su nivel de complejidad, pero a pesar de esto se mantienen los pla-

nes y programas de desarrollo, las investigaciones científicas y los estudios de conservación y manejo, en todos los casos, orientados a mejorar las condiciones de vida y el hábitat de las poblaciones silvestres, para disminuir los riesgos y daños que el hombre puede generar, con ello se garantiza la estabilidad de los diversos ecosistemas y la supervivencia de los recursos vivos.

Las Estrategias Nacionales de Educación Ambiental, la del Medio Ambiente y de la Biodiversidad, por citar algunos ejemplos, identifican las acciones nacionales que junto a las legislaciones, el cumplimiento de los compromisos internacionales contraídos y la actividad de múltiples instituciones, avalan los resultados, las medidas concretas y los planes de mitigación en el país.

En Cuba, al abordar el tema de los mamíferos marinos, el manejo de las poblaciones silvestres y las exhibiciones públicas de especies de este grupo de animales, obedecen a un propósito eminentemente científico y educativo, indispensable en el desarrollo de la sociedad, siempre bajo el respeto hacia la naturaleza y sus recursos vivos.

Aunque principalmente, se realizan programas y actividades educativas dirigidas a fomentar el conocimiento acerca de las dos especies residentes en aguas cubanas (el manatí y la tonina), se tratan además el cuidado y la conservación de las poblaciones silvestres de las distintas especies, aun cuando residan en regiones geográficas vecinas o distantes (o ambas).

En esta importante actividad se inserta como imprescindible acción, el trabajo que se realiza en las áreas protegidas, que son partes determinadas del territorio, declaradas con arreglo a la legislación vigente e incorporadas al ordenamiento territorial, de relevancia ecológica, social e histórico-cultural para la nación, y en algunos casos de relevancia internacional, especialmente consagradas, mediante un manejo eficaz, a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica y los recursos naturales, a fin de alcanzar los objetivos específicos de la conservación y el uso sostenible.

Al respecto, en otros cursos de Universidad para Todos se ha tratado con amplitud y profundidad, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, en el cual se destaca el subsistema de áreas marinas protegidas, que incluye 108 áreas identificadas. De estas, 24 están aprobadas, es decir, legalmente declaradas y otras 9 están en proceso final de aprobación. En este caso, como parte de su manejo, se sigue de cerca o están incluidos los mamíferos marinos, residentes o en tránsito.

En la actualidad, las áreas aprobadas o en proceso de aprobación representan 9,35 % de la plataforma insular y 37,70 % de la extensión del Sistema de áreas marinas protegidas. De las áreas marinas costeras protegidas actualmente (aprobadas), 21 tienen superficie en la zona marina, que abarcan 5,38 % de la plataforma insular cubana. Las que se encuentran en proceso final de aprobación, 8 son áreas con superficie en la zona marina y representan 3,98 % de la plataforma insular cubana.

En Cuba las dos especies de mamíferos marinos, la tonina y el manatí antillano, cuentan con programas de investigaciones que tienen como objetivo identificar la estructura y la abundancia de las poblaciones silvestres; por ellos responden prestigiosas instituciones nacionales, que además mantienen estrechas relaciones e intercambios de experiencias y capacidades, con instituciones de otros países.

Para el estudio de las poblaciones silvestres y el conocimiento más integral de ambas especies se establecen diversos planes de acción que permiten, entre otros:

1. Establecer la vigilancia y protección de estas especies.
2. Proponer, las medidas de regulación y control en coordinación con las entidades regulatorias correspondientes.
3. Establecer actividades de manejo óptimo para coadyuvar a la protección de las especies.
4. Implementar investigaciones y mantener monitoreos a corto y mediano plazos.
5. Desarrollar estudios para profundizar en el conocimiento de la biología, la ecología, la distribución, el estado de equilibrio y salud de las poblaciones naturales.
6. Identificar y caracterizar los hábitat críticos y de alto uso.
7. Determinar las áreas que cumplen con mayor calidad con sus requerimientos ecológicos.
8. Implementar una Red de Intercambio de Información entre los grupos de trabajo y especialistas relacionados con el tema.
9. Desarrollar un Programa de Educación Ambiental para la protección y conservación de estas especies, con énfasis en las comunidades costeras y localidades con incidencia.
10. Instrumentar la Red Cubana de Varamientos.
11. Elevar el nivel científico de los especialistas, técnicos, patronos, marineros y operarios que trabajan en la conservación y el manejo.
12. Fomentar las capacidades para sostener el nivel de actualización de las investigaciones.
13. Redefinir límites de áreas protegidas o establecer nuevas propuestas para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, a partir de la identificación de hábitat críticos y de alto uso por las poblaciones de las especies.

Se establecen además, como elementos claves, los programas de educación ambiental que incluyen según los casos, los objetivos institucionales y los territorios, a los mamíferos marinos. En estos programas se tienen en cuenta:

- Valores del lugar, donde se debe destacar su importancia y necesidad de protección sin olvidar los valores culturales.
- Personal y recursos disponibles, donde se debe basar no solo en los propios sino también en los de otras instituciones y proyectos.
- Problemas de manejo, donde se centrarán los principales puntos a incidir.

Dentro de las principales actividades educativas que se desarrollan están: las múltiples actividades por vías formales y no formales, las acciones de las instancias territoriales, las publicaciones científicas y populares impresas; el uso sistemático de las vías de comunicación; la divulgación técnica popular, el desarrollo de actividades de ecoturismo; los patrullajes subacuáticos; el control mediante usuarios permanentes en las áreas, el cumplimiento de las medidas regulatorias, de gestión y control; las adecuadas acciones asociadas al otorgamiento de licencias ambientales; y otros.

A estas se suman por supuesto los innumerables programas educativos que realizan las instituciones nacionales, algunas científicas y otras especializadas, así como los objetivos del sistema nacional de enseñanza en los distintos niveles.

Queda mucho por andar, lograr y evaluar, no obstante, lo principal es que exista la voluntad política y social del Estado, de todas sus organizaciones, para alcanzar el equilibrio y el uso sostenible, es decir, usar hoy sin poner en peligro el mañana.

CONCLUSIONES

El tema de los mamíferos marinos, abordado en la programación de Universidad para Todos, abre nuevas oportunidades para incrementar los conocimientos de la población cubana y desarrollar el nivel educativo y cultural del pueblo.

Con este curso, los ciudadanos, sin distinción de edad, sexo, o nivel cultural podrán escalar, nuevamen-

te, en el mundo de la ciencia y la tecnología, pero algo más importante, se adquirirá la información necesaria para incrementar el amor y la sensibilidad por el cuidado del entorno en que se vive, en este caso, como isleños, por ser Cuba un impresionante archipiélago, el fascinante mundo del mar, sus costas y sus recursos naturales.

A partir de ahora, seguramente, admiraremos y protegeremos aún más a los mamíferos marinos, hermosas criaturas del reino animal, cuyas especies, por sí mismas, se han sabido ganar la simpatía del hombre.

Todo cuanto hagamos como ciudadanos responsables y cultos, será poco para conservar, para las nuevas generaciones, a estas carismáticas criaturas que han sabido convivir y ganarse todo el afecto del hombre.

BIBLIOGRAFÍA

Cowan, D. F., C. House y J. A. House (2001): Public Health. En: Dierauf, L.A y F.M.D. Gulland (ed.): CRC Handbook of Marine Mammals, 2nd ed. EE.UU. pp. 755-767.

Dailey, M. D. (2001): Parasitic Diseases. En: Dierauf, L.A y F.M.D. Gulland (ed.): CRC Handbook of Marine Mammals, 2nd ed. EE. UU. pp. 357-374.

Dunn, J. L., J. D. Buck y T. R. Robeck (2001): Bacterial Diseases of Cetaceans and Pinnipeds. En: Dierauf, L.A y F.M.D. Gulland.(ed): CRC Handbook of Marine Mammals, 2nd ed. EE. UU. pp. 309-325.

Expósito, Y., G. Raggi; R. López y A. Expósito (2006): Aplicación de la técnica de Encadenamiento (Skinner, 1938) en delfines *Tursiops truncatus* en el diseño de un espectáculo subacuático. CD-ROM MAR' Cuba 2006, Ciudad de La Habana, p. 8.

Kennedy-Stoskopf, S. (2001): Viral diseases. En: Dierauf, L.A y F.M.D. Gulland.(ed): CRC Handbook of Marine Mammals, 2nd ed. EE. UU. pp. 285-303.

Mann, J. (2002): Parenteral Behavior. En: Perrin, W. F.; B. Wursig y J. G. M. Thewissen (eds.): Encyclopedia of Marine Mammal, EE. UU. pp. 876-882.

Pyor, K. (1999): Don't shoot the dog. The art of teaching and training. Bantman Books. EE. UU. p. 185.

Ramirez, K. (1999): Animal training: Successful animal management through positive reinforcement. Shedd Aquarium. Chicago, EE. UU. p. 578.

Reeves, R. R., B. Stewarts, P.J. Clapham y J. A. Powell (2002): Guide to Marine Mammals of the world. Chanticleer Press, Inc. New York. p. 527.

Reidarson, T. H., F. J. McBain, L. M. Dalton y M. G. Rinaldi (2001): Mycotic Diseases. En: Dierauf, L.A y F.M.D. Gulland. (ed): CRC Handbook of Marine Mammals, 2nd ed. EE. UU. pp. 337-352.

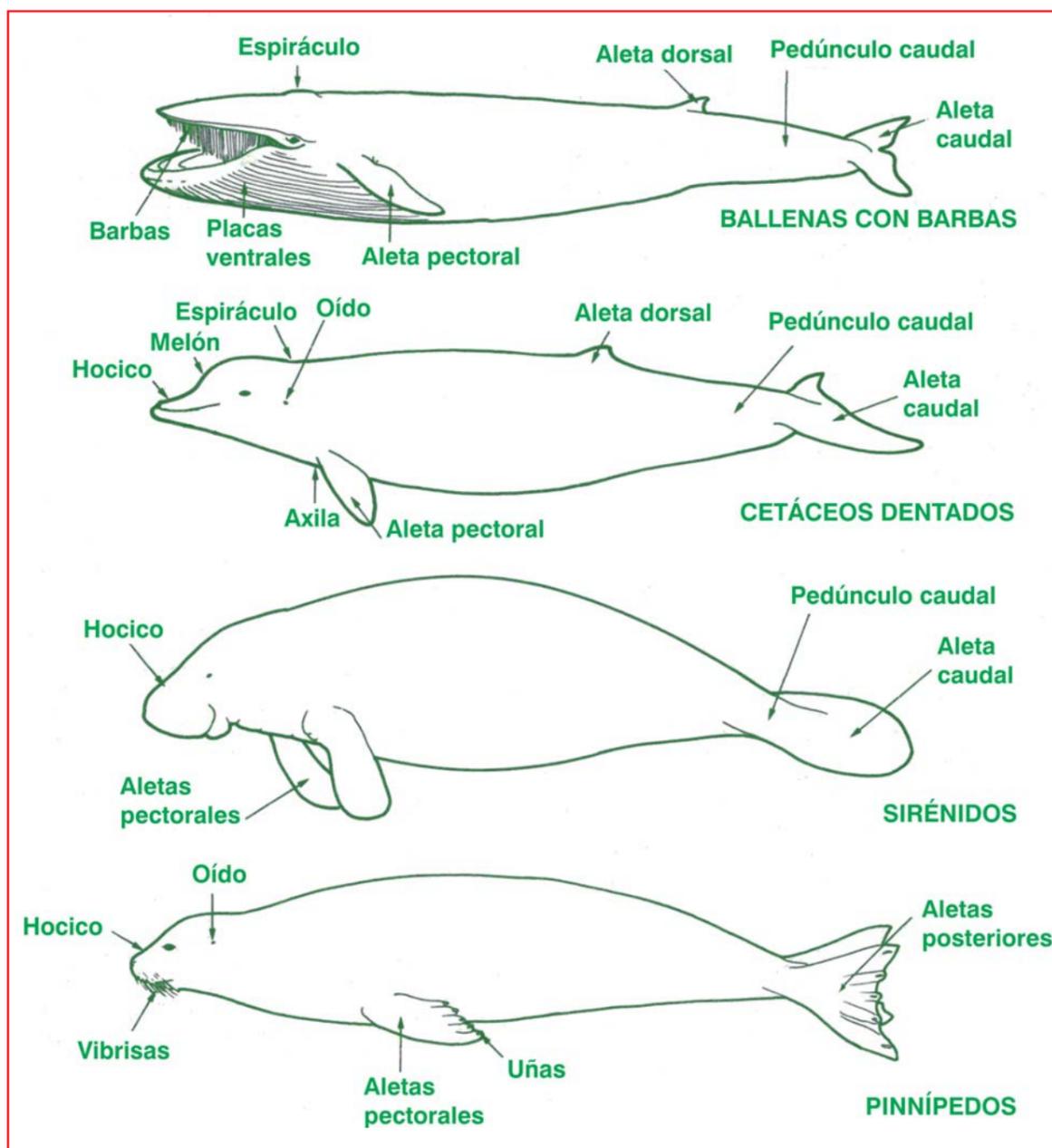
Reynolds III, J. E. y R. S. Wells (2003): Dolphins, whales, and manatees of Florida. A guide to sharing their world. University Press of Florida. Gainesville, FL. p. 160.

Wells, R. S. y M. D. Scott (2002): Bottlenose dolphins. En: Willian F. Perrin, Bernd Wursig y J. G. M. Thewissen (eds.). Encyclopedia of Marine Mammals. EE. UU. pp. 122-127.

TÉRMINOS ASOCIADOS A LOS MAMÍFEROS MARINOS

- ADULTO:** Individuo que ha alcanzado la madurez sexual.
- CRESTA SAGITAL:** Estructura ósea de la parte superior de la cabeza predominante en los machos.
- COSMOPOLITA:** Organismos que poseen amplia distribución geográfica.
- DEPREDADOR:** Animal que atrapa a otros animales como fuente de alimento.
- DIAFRAGMA:** Músculo que separa el tórax del abdomen.
- DIMORFISMO SEXUAL:** Característica por la cual el macho se diferencia de la hembra en tamaño, porte, morfología.

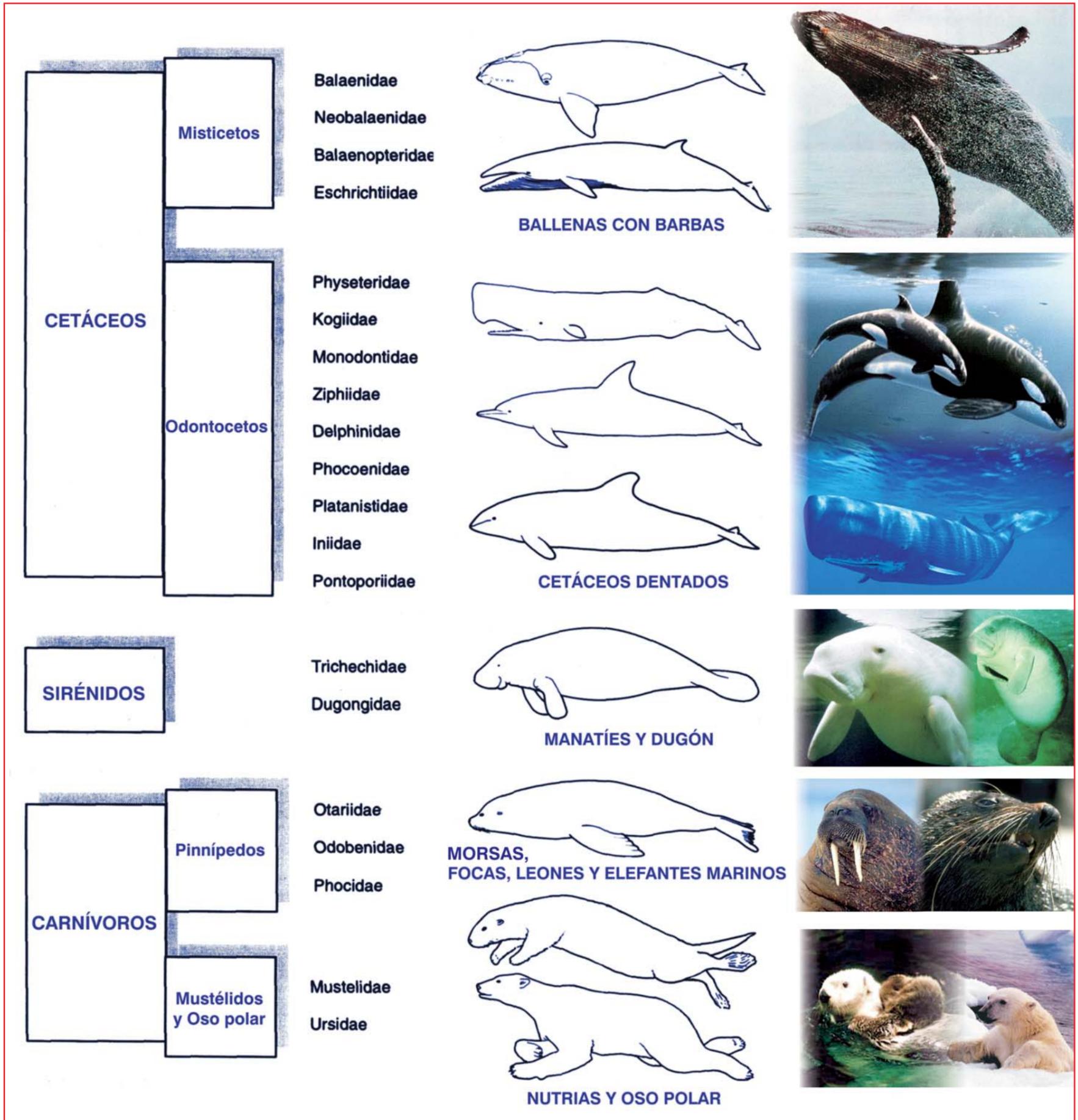
GLOSARIO ILUSTRADO DE TÉRMINOS TÉCNICOS



- ECOLOCAZIÓN:** Capacidad de detectar objetos a distancia a través del reflejo y procesamiento de ondas sonoras o ecos.
- ENDÉMICO:** Restringido a una zona geográfica.
- ESPIRÁCULO:** Orificio presente en la parte superior de la cabeza mediante el cual se inicia la respiración.
- EXTINCIÓN:** Desaparición total y permanente de una especie en el planeta.
- GREGARIO:** Individuo que vive formando grupo.
- HIDRÓFobo:** Micrófono acuático para escuchar señales acústicas.
- HOMEOTERMO:** Animal que mantiene estable la temperatura del cuerpo en relación con la del ambiente.
- MASTOZOLOGÍA:** Ciencia encargada del estudio de los mamíferos.
- MELÓN:** Órgano graso ubicado en la parte frontal de los cetáceos.
- OMNÍVORO:** Organismos que consumen diferentes alimentos sin preferencia a alguno en específico.
- PEDÚNCULO CAUDAL:** Región que une la cola con el cuerpo en los mamíferos marinos.

- PELÁGICO:** Organismo que vive o flota en la columna de agua de mar.
- PLACENTARIO:** Mamífero que presenta placenta desarrollada y cuya cría nace en avanzado estado de crecimiento.
- POBLACIÓN:** Conjunto de organismos de una misma especie que habita una zona determinada.
- SINONIMIA:** Nomenclatura diferente en un mismo organismo.
- TERMORREGULACIÓN:** Mecanismo mediante el cual se mantiene una temperatura corporal estable.
- TREN DE CLICS:** Secuencia de sonidos de cetáceos asociados a la ecolocalización, emitidos desde el melón.
- UNGULADO:** Mamífero que posee pie o pezuña.
- VIBRISAS:** Pelos cerdosos y finos que se insertan a ambos lados del hocico.
- VIVÍPARO:** Desarrollo completo del nuevo individuo en el interior materno con nacimiento que solo requiere el crecimiento.
- VOCALIZACIONES:** Sonidos intencionados producidos por los mamíferos marinos.

ESQUEMA GENERAL DE IDENTIFICACIÓN DE MAMÍFEROS MARINOS



BALLENAS CON BARBAS

CETÁCEOS DENTADOS

MANATÍES Y DUGÓN

MORSAS, FOCAS, LEONES Y ELEFANTES MARINOS

NUTRIAS Y OSO POLAR

INFORMACIÓN PARA REFLEXIONAR

- Más de 90 % de la biomasa viviente del planeta se encuentra en los océanos.
- 80 % de la contaminación de mares y océanos tiene su origen en actividades realizadas en tierra.
- 40 % de la población mundial vive en las zonas costeras.
- De cada 4 grandes ciudades del mundo 3 están ubicadas junto al mar.
- Los desechos de material plástico causan la muerte de casi 1 000 000 de aves marinas y 100 000 mamíferos marinos.
- Se calcula que cada año alrededor de 21 millones de barriles de petróleo fluyen a los océanos.
- En el último decenio se derramaron accidentalmente 600 000 barriles de petróleo por año, lo que equivale a 12 desastres de la magnitud del hundimiento del petrolero Prestige en 2002.
- La contaminación, la introducción de especies exóticas y la alteración de los hábitats costeros constituyen una amenaza creciente para los ecosistemas marinos.
- En más de 90 países los arrecifes de coral se han degradado de manera significativa.
- La gran barrera de arrecifes de 2 000 km de longitud es la estructura viviente más grande del planeta y se ve desde la Luna.
- 60 % de los arrecifes que quedan en el mundo corre grave riesgo de perderse en los próximos 30 años.
- Los cambios climáticos amenazan con destruir la mayoría de los arrecifes de coral del mundo.
- El nivel medio del mar ha subido entre 10 y 25 cm en los últimos 100 años.
- Más de 3 500 millones de personas dependen del océano como su principal fuente de alimentos.
- Se calcula que la mortalidad de ballenas, delfines y marsopas por causa de la captura incidental asciende a más de 300 000 individuos anuales.
- Durante la década de los treinta se capturaron un promedio de más de 28 000 ballenas (solo en 1937 y 1938 se cazaron 46 000). En otros años se superaban los 30 000 ejemplares en las cacerías de ballenas.
- En 1988 el virus causante del moquillo provocó la muerte de más de 18 000 focas vitulinas en Europa.
- En 1990 se aisló por primera vez la leptospirosis, como enfermedad infecciosa en pinnípedos, se detectó a partir de una mortalidad presentada en lobos marinos en Oregón, Estados Unidos de Norteamérica.
- La reducción de la biomasa de plancton, alimento principal de la ballena franca, ha incidido en las poblaciones de América del Norte, que se estima alrededor de 300 individuos.
- La morsa, el oso polar, la foca y otros mamíferos marinos están teniendo cada vez, menos áreas de hielo para descansar, cazar, alimentarse y reproducirse.
- Las zonas militarizadas vierten tóxicos y generan sonidos de alta frecuencia, ambas incidencias provocan daños severos en la calidad del agua y entre otros muchos efectos negativos, alteraciones en el equilibrio y la salud de los mamíferos marinos.
- Las especies marinas reportadas para aguas cubanas son aproximadamente 9 000, se considera que esta cifra puede incrementarse y acercarse a 13 000 especies.
- La seguridad biológica es el conjunto de medidas científicas y organizativas destinadas a proteger al ser humano, a la comunidad y al medio ambiente ante riesgos que pueden entrañar agentes biológicos, exóticos, invasores y(o) introducidos.
- La resolución 111 de 1996 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, regula las acciones para que estas se adecuen para conservar y hacer uso sostenible de la diversidad biológica nacional.
- En el año 2008 existían en el mundo cerca de 900 instituciones especializadas del tipo acuario, zoológico y delfinario, de estas entre 30 y 40 % albergan y manejan mamíferos marinos.
- En 1741 fue descubierta una especie denominada «vaquita marina de Steller» en el Mar de Bering, es una especie que fue declarada extinta tan solo 25 años después de reportada.
- El período de gestación de los sirénidos es uno de los más largos de todo el reino animal.
- La muerte y las enfermedades que se provocan por aguas costeras contaminadas alcanzan un costo superior a los 12 000 millones de dólares, lo cual tiene gran incidencia en la economía mundial.
- Los desechos plásticos que se vierten en las costas y los mares provocan la muerte de más de un millón de aves marinas, 100 000 mamíferos marinos e incosteables pérdidas de biomasa de peces anualmente.
- Por exceso de nutrientes principalmente provenientes de los fertilizantes utilizados en la agricultura se han creado casi 150 zonas muertas de costas que abarcan más de 70 000 km².
- Por los mares transita 60 % del petróleo que se consume en el mundo.
- 90 % de los bienes de consumo y exportación entre los países del mundo se transporta por el mar.
- Los arrecifes de coral son de zonas tropicales y subtropicales, rodean las costas de más de 109 países, los cuales en la mayoría no son de los países más desarrollados del mundo.
- Las 4 000 especies de peces que viven los arrecifes de coral representan la cuarta parte de todas las especies de peces marinos existentes.
- El nivel medio del mar ha subido entre 10 y 25 cm en los últimos 100 años. Si se derritiera todo el hielo del mundo, los océanos crecerían 66 m.
- 60 % de la línea costera del Pacífico y 1,35 % de la del Atlántico se están retirando al ritmo de 1 m por año.
- Más de 3 500 millones de personas dependen del océano como su principal fuente de alimentos. En 20 años, esta cantidad podría duplicarse para ascender a 7 000 millones.
- Todos los años se matan 100 millones de tiburones para obtener su carne y sus aletas, que se usan para hacer sopa de aleta de tiburón. Los cazadores capturan los tiburones, les sacan las aletas mientras todavía están vivos y los vuelven a tirar al agua donde se ahogan o se desangran hasta morir.

