

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 Avín

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

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



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

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.

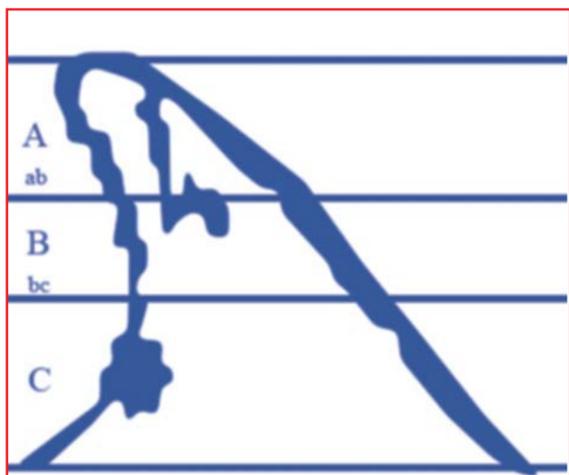


Fig. 39. Las marcas de las aletas dorsales permiten la identificación de los individuos a manera de «huellas digitales».



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).

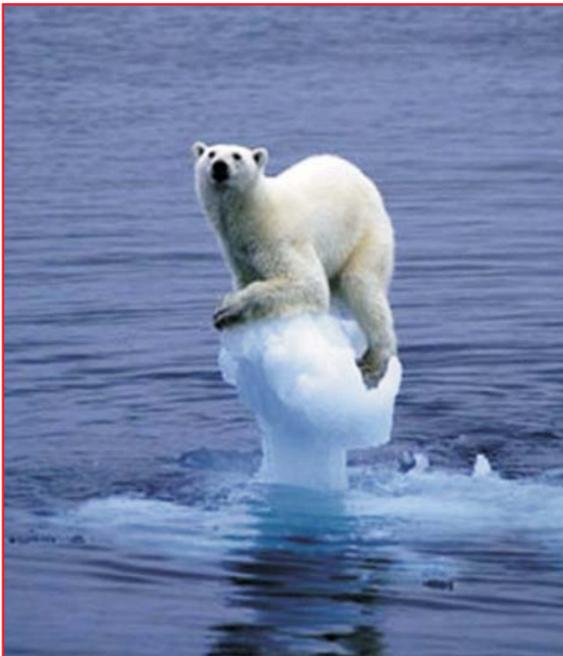


Fig. 43. Los cambios climáticos están afectando todas las formas de vida del planeta.

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.