

Luis Medrano González y Jorge Urbán Ramírez

# Mamíferos marinos: identidad, diversidad y conservación

Los mamíferos marinos constituyen cinco grupos diferentes que evolucionaron de manera independiente con distintos modos de vida: los cetáceos, algunos carnívoros, los sirenios, los extintos desmostilios y un murciélago pescador; todos estos suman 135 especies, y 52 de éstas se encuentran en aguas mexicanas. Desde el siglo XVIII los humanos hemos provocado la extinción de cinco mamíferos marinos y estamos por extinguir uno más: la vaquita.

**B**allenas, delfines, marsopas, belugas, narvales, delfines de río, zífidos, cachalotes, lobos marinos, morsas, focas, nutrias, algunos visones, osos polares, zorros árticos, manatíes, dugongos, vacas marinas y algunos murciélagos pescadores son mamíferos marinos. Pocos organismos como éstos interesan tanto a las personas y generan una grave preocupación por la protección de la naturaleza. En todo el mundo, México incluido, existen problemas diversos relacionados con estos animales y que afectan a diferentes sectores sociales, la gobernanza y la economía.

## Marsupiales

Mamíferos con una bolsa en el vientre (marsupio) en la que se desarrollan sus fetos. ▶

## Placentados

Mamíferos con placenta, órgano en donde se desarrollan sus fetos. ▶

## Los mamíferos

La clase Mammalia, los mamíferos, son los vertebrados que tienen glándulas mamarias y pelo, además de otros rasgos característicos, como la regulación de su temperatura corporal, un alto desarrollo encefálico, así como la separación de las aberturas genital y anal, que conllevó el surgimiento de los órganos genitales (pene y vagina) y, con ellos, dos modos diferentes de viviparidad: el de los **marsupiales** y el de los **placentados**. Los mamíferos comprenden cerca de 5 500 especies; en contraste, de las aves se conocen alrededor de 10 500 y de los peces, aproximadamente 33 500. Sin embargo, los mamíferos son los vertebrados más diversos anatómica, fisiológica y ecológicamente. Estos animales pueden ser tan pequeños como una musaraña de 2 g o tan grandes como una ballena azul, cuyo peso no





puede medirse sino estimarse, en hasta 180 000 kg. Los mamíferos más pequeños tienen una longevidad máxima de unos pocos meses y, por otra parte, se ha registrado una ballena que ha vivido al menos 200 años.

A estas especies se les encuentra desde el ecuador hasta los polos, así como a 3 000 m de profundidad en el mar y hasta casi 6 000 m de altitud en los Himalayas. Habitan en prácticamente todos los sustratos y topografías que hay en nuestro planeta; viven en ambientes muy cálidos y muy fríos, muy húmedos y muy secos, muy abiertos y muy estrechos, muy luminosos y, particularmente, muy oscuros (una de sus mayores especialidades): en las tinieblas de la noche, las cuevas y los abismos oceánicos. En estos entornos, de maneras diversas y eficaces, distintos mamíferos caminan (la especializada locomoción de los humanos), corren, saltan, reptan, excavan, trepan, cuelgan, planean, vuelan, nadan, bucean, atrapan, manipulan, acarician, gesticulan, muerden y vocalizan.



### Los mamíferos del mar y su ciencia

Entre la gran diversidad de formas en los mamíferos resaltan los marinos, que poco se asemejan a otros mamíferos y algunos más bien parecen peces. Los mamíferos marinos han fascinado a los seres humanos desde la antigüedad simplemente porque son hermosos (al menos de acuerdo con la mayoría) y muchos de ellos son imponentes, entre los cuales está el animal más grande que ha existido: la ballena azul. Los mamíferos marinos incitan nuestro interés también por su conducta inteligente y afectiva, que en algunas culturas se concibió como expresión del mal o del castigo divino y en otras como un parentesco con los humanos que las catástrofes de nuestro planeta rompieron al separarnos: ellos en el mar y nosotros en la tierra, por ejemplo, según los maoríes y los nahuas.

Los mamíferos marinos han sido además de gran importancia en la historia como un medio de subsistencia al proporcionar carne, grasa, aceites, huesos, piel y otros materiales. Debido a que se cazan y se consumen en colectividad, las culturas que han de-

pendido de dichos animales conforman en torno a ellos la cohesión social y, con ella, políticas y cosmovisiones. Por tal motivo, la cacería comercial de mamíferos marinos a partir del siglo XVIII coadyuvó a la expansión de las naciones imperialistas, impulsó el uso intensivo e irracional de los recursos naturales y, a fin de cuentas, provocó el aniquilamiento de los propios mamíferos marinos y otras especies. A partir del desarrollo de la comunicación masiva a nivel global y del conocimiento científico acerca de la destrucción de la naturaleza, y específicamente de las poblaciones de mamíferos marinos después de la Segunda Guerra Mundial, estos animales tomaron gran relevancia, por lo que se convirtieron en un frente primario para la conservación de la biodiversidad y, décadas después, en sujetos de alto interés científico.

No existe una definición precisa de qué es un mamífero marino. Desde el punto de vista ecológico, podrían definirse como todos aquellos que forman parte de las redes tróficas marinas, pero eso incluiría algunos murciélagos que se alimentan de la sangre de los pinnípedos, esto es, que forman parte de dichas redes tróficas, pero que no pueden considerarse marinos. Desde la perspectiva evolutiva, los mamíferos marinos podrían definirse también como aquellos que presentan adaptaciones para la vida marina; sin embargo, los zorros que viven en el océano Ártico se consideran marinos y no son acuáticos, están adaptados para vivir en la nieve, no en el agua líquida. Por otra parte, podríamos definir a los mamíferos marinos simplemente como aquellos que viven en el mar, pero algunos, como los delfines de río y los manatíes, viven en aguas dulces, como resultado de procesos de evolución a partir de ancestros marinos. Separar a los delfines de río y a los manatíes de los mamíferos marinos nos dejaría clasificaciones de especies y procesos de evolución incompletos.

Los mamíferos marinos son, pues, las especies que por tradición estudian los mastozoólogos marinos en una lista que cambia con el tiempo y el avance del conocimiento (véase la Tabla 1). Tampoco existe una definición disciplinaria de la mastozoología marina porque no es una ciencia en el sentido

**Tabla 1.** Mamíferos marinos del mundo y México.

Orden	Suborden-superfamilia	Familia	Especies recientes en el mundo	Especies en México
Cetartiodactyla Cetacea	Mysticeti	Balaenidae	4	1
		Neobalaenidae	1	0
		Eschrichtiidae	1	1
		Balaenopteridae	8	6
	Odontoceti	Physeteridae	1	1
		Kogiidae	2	2
		Ziphiidae	22	9
		Platanistidae	1	0
		Iniidae	1	0
		Pontoporiidae	1	0
		Lipotidae	1 (1)	0
		Monodontidae	2	0
		Phocoenidae	7 <sup>(1)</sup>	2 <sup>(1)</sup>
		Delphinidae	37	18
<b>Subtotal de especies</b>			<b>89 (1, 1)</b>	<b>40<sup>(1)</sup></b>
Carnivora	Caniformes Canoidea	Canidae	1	0
		Arctoidea	Ursidae	1
	Pinnipedia	Mustelidae	3 (1)	1
		Otariidae	15 (1)	6
		Odobenidae	1	0
	Phocidae	19 (1)	3 (1)	
	<b>Subtotal de especies</b>			<b>40 (3)</b>
Sirenia	Dugongiformes	Dugongidae	2 (1)	0
	Trichechiformes	Trichechidae	3	1
<b>Subtotal de especies</b>			<b>5 (1)</b>	<b>1</b>
Chiroptera	Yangochiroptera	Vespertilionidae	1	1
<b>Subtotal de especies</b>			<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Total de especies</b>			<b>135 (5, 1)</b>	<b>52 (1, 1)</b>

Taxonomía basada en Society for Marine Mammalogy (2019): <<https://www.marinemammalscience.org/species-information/list-marine-mammal-species-subspecies/>>.

Notas: "especies recientes" se refiere a las especies registradas desde el siglo XVIII, cuando los humanos empezamos a documentar científicamente la biodiversidad y, al mismo tiempo, a provocar efectos en el clima y la geología de la Tierra, lo cual conforma una nueva época geológica denominada Antropoceno (Capitaloceno, entre algunos humanistas).

Cetacea es un subgrupo de Cetartiodactyla, pero aún se debate a cuál de los dos taxones se debe asignar la categoría de orden.

Los números entre paréntesis indican las especies extintas desde el siglo XVIII; los superíndices indican la inminente extinción, por ejemplo, de la vaquita.

de tratar con un conjunto de fenómenos. Quienes analizan la distribución, abundancia e interacciones de los mamíferos marinos con su ambiente hacen ecología; los que observan el comportamiento de estos animales hacen etología; quienes estudian

las funciones orgánicas de los mamíferos marinos hacen fisiología; aquellos que investigan la herencia en las distintas especies hacen genética; los interesados en la diversidad de los mamíferos marinos con el fin de clasificarlos hacen sistemática.



El estudio de la biodiversidad adquirió un carácter científico con el sistema de clasificación de Carl N. Linnaeus en el siglo XVIII, pero la mastozoología marina como un área formal de la zoología se remonta apenas a finales del siglo XX, en mucho por la imperiosa necesidad de conocer y proteger a varios mamíferos marinos del riesgo de extinción. Por ello, la mastozoología marina tiene un origen relacionado con la biología de la conservación y no es de extrañar que los mastozoólogos marinos, en su mayoría, den a su trabajo dicho enfoque. Con esta perspectiva, la primera sociedad científica dedicada al estudio de los mamíferos marinos se fundó en 1979 en México y actualmente es una asociación civil llamada Sociedad Mexicana de Mastozoología Marina (SOMEMMA).

En las últimas décadas se ha generado un gran interés por estudiar la evolución de los mamíferos marinos como ejemplo de los procesos de adaptación y de evolución de **culturas** distintas a las que ocurren en los primates. Un artículo conmemorativo del bicentenario del nacimiento de Charles Darwin (Gee y cols., 2009) revisa las principales evidencias de la evolución biológica, a las que denomina gemas, y enlista al registro fósil de los cetáceos como la gema 1. La biología de la conservación y la teoría de la evolución son ciencias que integran el conocimiento de diferentes disciplinas y, a su vez, ambas interactúan en el sentido de que la conservación de los organismos requiere comprender los procesos de cambio poblacional (evolución, en sentido amplio) que se presentan actualmente y han ocurrido en la historia reciente.

Una tercera perspectiva de la mastozoología marina con auge creciente es la medicina, la de los humanos y la de los mamíferos marinos. La peculiar fisiología de estas especies marinas resulta de interés en varios campos de la medicina humana, como es el caso de la sincronización eléctrica en los gigantes corazones de las ballenas, los cuales llegan a pesar cerca de 500 kg. Asimismo, la medicina de los mamíferos marinos está brindando nuevas perspectivas a la ecología de estos animales y a las políticas de conservación. Un caso particular es el de la propagación de **morbilivirus** entre las colonias de

pinnípedos en relación con el incremento de cánidos ferales, como perros y coyotes.

Podemos definir entonces la mastozoología marina como el estudio científico multidisciplinario de los mamíferos marinos con tres grandes perspectivas interrelacionadas: la conservación, la evolución y la medicina.

### La diversidad de los mamíferos marinos

Los mamíferos marinos no son un grupo de animales con un origen común; pertenecen a cinco órdenes que evolucionaron de manera independiente a la vida marina y en formas diferentes (véanse la Figura 1 y la Tabla 1).

#### Cetáceos

Los cetáceos son un orden relacionado con los hipopótamos; actualmente consiste de 89 especies agrupadas en dos subórdenes: 1) los cetáceos con dientes (Odontoceti), que incluyen a los delfines oceánicos, marsopas, belugas, narvales, delfines de río, zifidos y cachalotes, y 2) los cetáceos con barbas o ballenas (Mysticeti), entre los que se encuentran las ballenas francas, los rorcuales y la ballena gris. Los cetáceos son los más acuáticos de los mamíferos y entre ellos están también los más especializados para distintos modos de vida en el mar, desde el ecuador y hasta los polos, entre los ríos, las costas y los dominios **pelágicos**, así como en las aguas superficiales y los fondos abisales. Algunos cetáceos se alimentan casi exclusivamente de zooplancton, otros comen zooplancton y peces pequeños, la mayoría son piscívoros en algún grado, muchos comen cefalópodos y ciertos invertebrados, y unos pocos comen aves y otros mamíferos marinos (véase la Figura 2).

Los cetáceos tienen un aspecto muy diferente de los mamíferos típicos; están desprovistos de pelo, aunque algunos tienen pequeñas vibrissas sensorias en su cabeza; su cuerpo tiene forma de torpedo, sin extremidades posteriores y las anteriores están aplanadas como aletas; la cola es una extensión del cuerpo, es muy musculosa y en su extremo tiene una aleta bilobulada en posición horizontal; la mayoría de los cetáceos tiene una aleta dorsal, característi-

#### Culturas

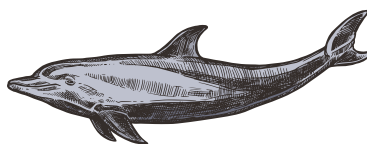
En un sentido biológico, son los rasgos generales de la conducta de los organismos de una población que se adquieren y propagan mediante el aprendizaje.

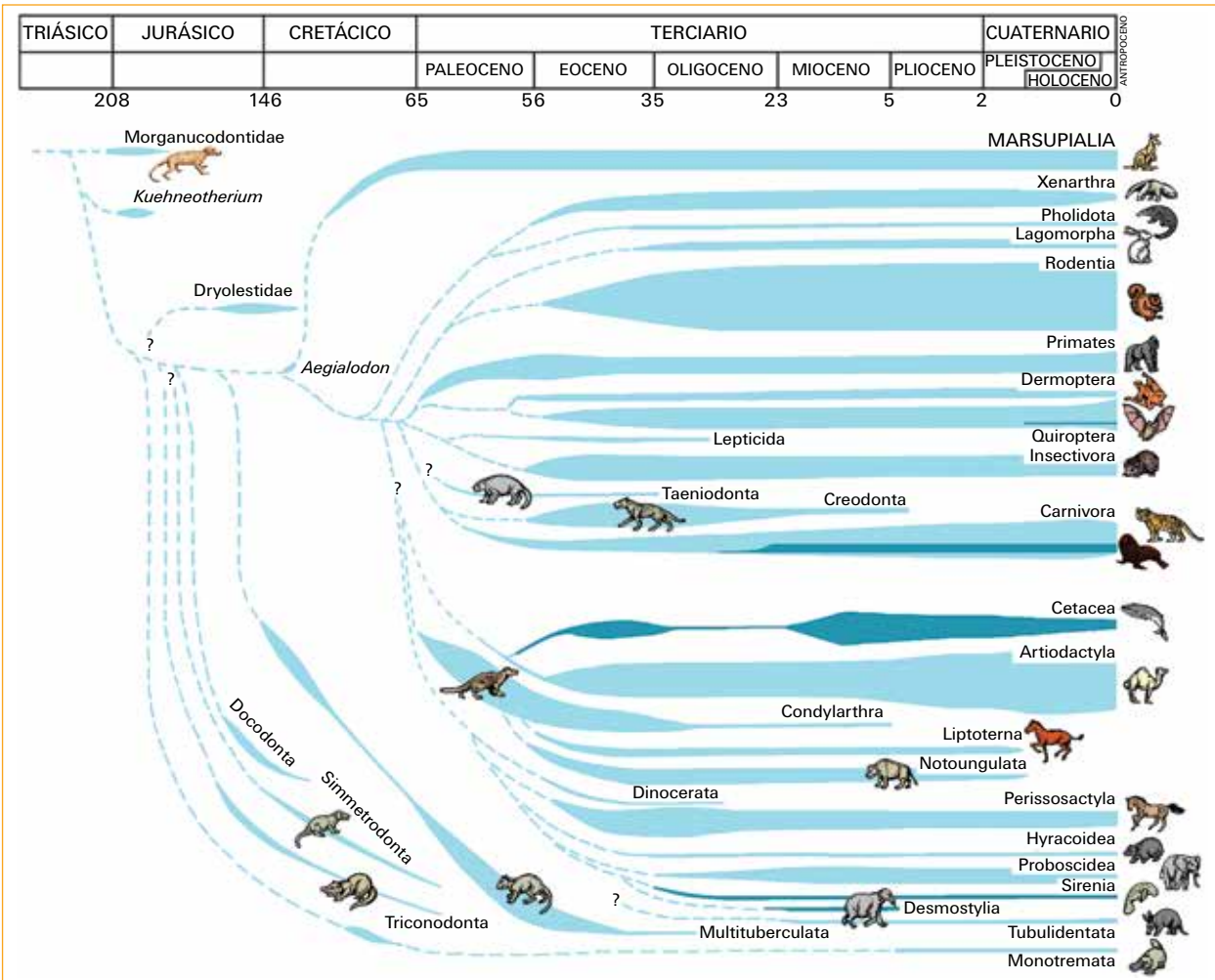
#### Pelágicos

Referente a la parte del mar que no está sobre la plataforma continental; esto es, mar abierto.

#### Morbilivirus

Grupo de virus con membrana, relacionados con enfermedades como el moquillo y el sarampión.





**Figura 1.** Esquema de ancestria y descendencia en la evolución de los mamíferos según Benton (2000). Se indica la escala de tiempo geológico con edades en millones de años. Los trazos en líneas discontinuas indican relaciones no bien establecidas. El grosor de las líneas indica la diversidad de géneros. Las líneas oscuras indican cinco grupos de mamíferos marinos (de arriba a abajo): 1) murciélagos pescadores, 2) pinnípedos y otros carnívoros, 3) cetáceos, 4) sirenios y 5) desmostilios.



**Figura 2.** Ilustraciones de algunos cetáceos representativos, con sus longitudes. Superior izquierda: ballena franca (*Eubalaena glacialis*, 16 m); superior derecha: ballena de Sei (*Balaenoptera borealis*, 18 m); media izquierda: cachalote (*Physeter macrocephalus*, 16 m); media derecha: zifio de Cuvier (*Ziphius cavirostris*, 7 m); inferior izquierda: vaquita (*Phocoena sinus*, 1.4 m); inferior derecha: delfín listado (*Stenella coeruleoalba*, 2.5 m). Ilustraciones de P. A. Folkens en Leatherwood y cols. (1983).

ca única de estos animales; su cabeza es horizontal, también como una extensión de su cuerpo; el cráneo tiene los huesos premaxilar y maxilar muy alargados, de modo que los conductos nasales quedan arriba de la cabeza; los odontocetos tienen un solo orificio nasal que adentro se bifurca en dos conductos, mientras que los misticetos tienen dos orificios nasales. El alargamiento de los premaxilares y maxilares hace un cráneo convexo o recto en los misticetos y un cráneo cóncavo en los odontocetos. En esta concavidad, los odontocetos tienen un órgano graso denominado melón, por el cual emiten sonidos de ecubicación, una forma de percepción que consiste



en la emisión de ultrasonidos cuyos ecos dan a los animales información de su entorno.

La vida en los ríos ha evolucionado al menos tres veces en los cetáceos: 1) en las familias Platanistidae (India), 2) en el conjunto Pontoporiidae (La Plata), Iniidae (Orinoco y Amazonas) y Lipotidae (Yangtsé), así como 3) en el delfín Tucuxi (Amazonas). En los cetáceos de ríos se ha desarrollado mucho la ecoubicación, se ha reducido la visión y se han ampliado las aletas pectorales y la aleta caudal, con las que se palpa el entorno cercano.

Las marsopas (familia Phocoenidae), las belugas (familia Monodontidae) y algunos delfines oceánicos (familia Delphinidae) también viven asociados a las desembocaduras de los ríos, en los que pueden internarse distancias considerables. Los zífidos (familia Ziphiidae) y los cachalotes (familias Physeteridae y Kogiidae) son pelágicos y pueden bucear hasta 3 km de profundidad, donde se alimentan de calamares. Los zífidos son solitarios y evasivos y se sabe tan poco de ellos que todavía se siguen descubriendo especies de esta familia.

En los delfines existe una amplia diversidad de formas y modos de alimentación; los delfines comunes, por ejemplo, tienen cientos de pequeños dientes con los que se alimentan de peces pequeños como las sardinias; en cambio, las orcas tienen pocos dientes muy grandes con los que se alimentan de peces, tiburones, rayas, tortugas, pingüinos, pinnípedos y cetáceos, incluidas grandes ballenas.

### Carnívoros

Los carnívoros son un orden de mamíferos con cerca de 300 especies actualmente subdivididas en los grupos **feliformes** y **caniformes**; entre estos últimos hay varias especies semiacuáticas y acuáticas. Entre los carnívoros se consideran marinos a los pinnípedos, con un total de 35 especies que incluyen a los lobos marinos (familia Otariidae), las morsas (familia Odobenidae) y las focas (familia Phocidae). Otros carnívoros marinos son el oso polar, el zorro ártico, el extinto visón marino y la nutria marina; algunos consideran marinas también a dos nutrias de río que viven en las costas: el chungungo de Chile y Perú, y la nutria de Sumatra.

Los carnívoros marinos tienen el aspecto general de los mamíferos y, con excepción de la morsa, están cubiertos de una gruesa capa de pelo que en algunas especies incluso forma una doble capa. En los pinnípedos, las extremidades son aletas (de hecho, *Pinnipedia* significa “pies como aletas”); las nutrias tienen las patas palmeadas y su cola comprimida; los osos polares tienen plantas amplias que les permiten caminar sobre la nieve y también nadar (véase la Figura 3). Entre los lobos marinos, las morsas y algunas focas, los machos son mucho más grandes que las hembras y a menudo también los sexos tienen coloraciones diferentes.

Como todos los carnívoros, estas especies sangran mucho al parir y sus recién nacidos son pequeños. Por tal motivo, los carnívoros marinos paren y cuidan a sus crías en tierra, para lo cual suelen elegir islas y playas bajo acantilados en donde no hay depredadores.

Los carnívoros marinos exhiben algunas similitudes ecológicas con los cetáceos; en general, viven en aguas superficiales, en donde se alimentan de peces, cefalópodos y crustáceos. Algunas focas, como los elefantes marinos, pueden bucear a más de 2 km de profundidad. La foca cangrejera que vive en la Antártica se alimenta mayormente de krill; la foca leopardo, también de la Antártica, come aves y otros pinnípedos, sobre todo focas cangrejeras; la foca de Weddell, otra especie de la Antártica, ha sido muy importante en el estudio de la fisiología del buceo, que resulta de interés para la medicina.

### Sirenios

Los sirenios son un orden de mamíferos herbívoros completamente acuáticos, como los cetáceos, y están relacionados con los elefantes. Actualmente son cuatro especies, a las que hay que sumar a la gigantesca vaca marina de Steller, extinta en el siglo XVIII. Los sirenios se subdividen en la familia Dugongidae –en la que están el dugongo y la vaca marina de Steller– y la familia Trichechidae –con tres especies de manatíes– (véase la Figura 3). Estos últimos viven en las costas tropicales de América, las Antillas, África y en el río Amazonas; pueden adentrarse un poco en el mar, pero viven mayormente en ríos y



#### Feliformes

Suborden de mamíferos carnívoros que contiene a los felinos y otras familias relacionadas.

#### Caniformes

Suborden de los mamíferos carnívoros que contiene a los cánidos y otras familias relacionadas.



**Figura 3.** Ilustraciones de algunos carnívoros y cetáceos marinos representativos, con sus longitudes. Superior izquierda: lobo marino de California (*Zalophus californianus*, 2.5 m); superior derecha: morsa (*Odobenus rosmarus*, 3.6 m); media superior izquierda: foca monje del Caribe (*Neomonachus tropicalis*, 2.3 m); media superior derecha: nutria marina (*Enhydra lutris*, 1.4 m); media inferior izquierda: vaca marina de Steller (*Hydrodamalis gigas*, 8 m); media inferior derecha: manatí antillano (*Trichechus manatus*, 3 m); inferior izquierda: dugongo (*Dugon dugong*, 2.6 m); inferior derecha: desmostilid (*Paleoparadoxia tabatai*, 2.5 m). En el caso del lobo marino y la morsa se muestran macho y hembra. Ilustraciones de P. A. Folkens en Reeves y cols. (1992). Ilustración del desmostilid tomada de: <<http://es.prehistorico.wikia.com/wiki/Paleoparadoxia>>.

lagunas, en donde comen la vegetación del fondo y los bordes. Por su parte, los dugongos son marinos, viven en los ambientes someros del océano Índico y comen pastos. La vaca marina de Steller vivió en aguas frías del Pacífico norte, en los bosques de macroalgas de las cuales se alimentaba. Por estos hábitos, los sirenios no bucean a grandes profundidades, aunque pueden sumergirse por tiempos prolongados.

Los sirenios también tienen forma de torpedo, pero son más robustos que los cetáceos; carecen de extremidades posteriores y sus extremidades anteriores tienen forma de aletas, aunque no tan aplanadas e hidrodinámicas como en los cetáceos. Las extremidades anteriores sirven a los manatíes para posarse sobre los fondos, y dos especies tienen tres pezuñas (de las que deriva el nombre de la familia Trichechidae). Los sirenios además poseen una cola musculosa con una aleta caudal horizontal, que en los dugongidos es bilobulada –como en los cetáceos–

y en los manatíes es redonda. La cabeza de los sirenios es relativamente reducida, con ojos pequeños y labios muy desarrollados y cubiertos por vibrissas. Los orificios nasales de los sirenios están un poco retraídos, de manera que quedan orientados hacia arriba. Es característico de los sirenios el doblamiento ventral de su rostro, lo que hace que la boca quede orientada hacia abajo, especialmente en los dugongos que sólo comen vegetación del fondo.

### *Desmostilios*

Los desmostilios son un orden de mamíferos marinos relacionados con los sirenios en un grupo denominado Tethytheria, por su distribución en el antiguo mar de Tetis, del cual quedan los mares Aral, Caspio, Negro, Mediterráneo y Caribe. Los desmostilios vivieron desde fines del Oligoceno, hace unos 25 millones de años, hasta el Mioceno, hace cerca de 10 millones de años. Se encontraban en las costas del Pacífico norte y tenían un aspecto similar al de los hipopótamos o, más bien, al de los elefantes, pero sin trompa ni colmillos y con orejas minúsculas. La anatomía de estos animales no se ha comprendido del todo, por lo que uno de los géneros mejor estudiados se denominó *Paleoparadoxia* (“paradoja antigua”). Los desmostilios poseían dientes incisivos arreglados como peines inclinados hacia adelante, lo que sugiere que mayormente comían macroalgas y, por lo tanto, estaban asociados a los bosques de estas plantas al igual que las vacas marinas de Steller y las nutrias marinas (véase la Figura 3).

### *Murciélagos pescador*

El murciélagos pescador *Myotis vivesi* (orden Chiroptera) vive en las costas e islas del Golfo de California, así como en la costa del Pacífico en Baja California, entre la Bahía de Sebastián Vizcaíno y Punta Eugenia. *M. vivesi* ocupa cuevas o recovecos rocosos para perchar y por las noches pesca en el mar.

Otros murciélagos pescadores en el mundo pueden alimentarse también en el mar, pero *M. vivesi* está especializado para ello y es único por la gran longitud de sus extremidades posteriores y sus garras, las cuales puede flexionar hacia las rodillas; sus falanges y garras además están aplanadas lateral-





mente, lo que permite al animal arrastrarlas en el agua. Sus alas son redondeadas y tienen una alta proporción largo/ancho, lo cual le confiere al murciélago alta sustentación y bajo costo de transporte a cambio de tener poca maniobrabilidad. Estos atributos le permiten volar eficientemente en espacios abiertos y transportar presas grandes. Como otros murciélagos pescadores, *M. vivesi* tiene una amplia membrana que se extiende entre las extremidades posteriores y la cola; con esto se ayuda para atrapar a sus presas. Como casi todos los murciélagos, *M. vivesi* percibe su entorno por ecubicación.

Una adaptación específica para la vida marina de este animal es su fisiología renal, la cual le permite excretar en la orina la gran cantidad de sal que consume de sus presas, que son mayormente pequeños crustáceos. La capacidad de concentrar su orina podría permitirle a este murciélago incluso beber agua de mar. Esta especie come también peces, incluidas sardinias, de hasta  $\frac{1}{4}$  de su peso. *M. vivesi* es posiblemente depredado por serpientes y ratas noruegas (introducidas a su hábitat por los humanos), pero sobre todo por aves tales como búhos, gaviotas, cuervos, halcones, águilas pescadoras y alcaudones.

#### La situación de los mamíferos marinos

Como toda la biodiversidad, los mamíferos marinos son y han sido amenazados por la actividad humana de distintas maneras: 1) mortalidad directa por sobreexplotación e indirecta incidental, por ejemplo, por las interacciones con la pesca en las que mueren cientos de miles de mamíferos marinos cada año; 2) destrucción directa de hábitats, en muchos casos por la urbanización; 3) contaminación física –ruido y basura–, química –metales pesados y compuestos organoclorados– y biológica –patógenos–; así como 4) sinergismos de estos impactos con el cambio climático.

Los humanos ya hemos provocado la extinción de cinco especies de mamíferos marinos: 1) la vaca marina de Steller en el siglo XVIII, 2) el visón marino a inicios del siglo XX, 3) el lobo marino de Japón en la primera mitad del siglo XX, 4) la foca monje del Caribe a mediados del siglo XX, y 5) el delfín del río Yangtsé a inicios del siglo XXI. Además, en México, la vaquita marina está muy cerca de extinguirse como resultado de su mortalidad en redes de pesca ilegales para la totoaba, un pez también en peligro de extinción.

**Tabla 2.** Mamíferos marinos de México: distribución y estado de conservación.

Nombre científico	Nombre común	Océano	Conservación	
			IUCN	NOM-059
<b>Orden Cetacea</b>				
<b>Familia Balaenidae</b>				
<i>Eubalaena japonica</i>	Ballena franca del Pacífico norte	P	EN	P
<b>Familia Eschrichtiidae</b>				
<i>Eschrichtius robustus</i>	Ballena gris	P	LC	Pr
<b>Familia Balaenopteridae</b>				
<i>Balaenoptera musculus</i>	Ballena azul	P, A	EN	Pr
<i>Balaenoptera physalus</i>	Rorcual común	P, A	EN	Pr
<i>Balaenoptera borealis</i>	Rorcual de Sei	P, A	EN	Pr
<i>Balaenoptera edeni</i>	Rorcual tropical	P, A	DD	Pr
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Ballena minke	P, A	LC	Pr
<i>Megaptera novaeangliae</i>	Ballena jorobada	P, A	VU	Pr
<b>Familia Physeteridae</b>				
<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	P, A	VU	Pr
<b>Familia Kogiidae</b>				
<i>Kogia breviceps</i>	Cachalote pigmeo	P, A	DD	Pr
<i>Kogia sima</i>	Cachalote enano	P, A	DD	Pr
<b>Familia Ziphiidae</b>				
<i>Ziphius cavirostris</i>	Zifio de Cuvier	P, A	DD	Pr
<i>Berardius bairdii</i>	Zifido de Baird	P	DD	Pr
<i>Indopacetus pacificus</i>	Zifido de Longman	P	DD	-
<i>Mesoplodon peruvianus</i>	Mesoplodonte pigmeo	P	DD	Pr
<i>Mesoplodon ginkgodens</i>	Mesoplodonte dientes de ginkgo	P	DD	Pr
<i>Mesoplodon densirostris</i>	Mesoplodonte de Blainville	P, A	DD	Pr
<i>Mesoplodon perini</i>	Mesoplodonte de Perrin	P	DD	-
<i>Mesoplodon europeus</i>	Mesoplodonte de Gervais	A	DD	Pr
<i>Mesoplodon bidens</i>	Mesoplodonte de Sowerby	A	DD	-
<b>Familia Phocoenidae</b>				
<i>Phocoena sinus</i>	Vaquita	P	CR	P
<i>Phocoenoides dalli</i>	Marsopa de Dall	P	LC	Pr
<b>Familia Delphinidae</b>				
<i>Steno bredanensis</i>	Delfín de dientes rugosos	P, A	DD	Pr
<i>Tursiops truncatus</i>	Tonina	P, A	DD	Pr
<i>Stenella attenuata</i>	Delfín manchado pantropical	P, A	LC	Pr
<i>Stenella frontalis</i>	Delfín manchado Atlántico	A	DD	Pr
<i>Stenella longirostris</i>	Delfín tornillo pantropical	P, A	DD	Pr
<i>Stenella clymene</i>	Delfín tornillo del Atlántico	A	DD	Pr
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Delfín listado	P, A	LC	Pr
<i>Delphinus delphis delphis</i>	Delfín común de rostro corto	P, A	DD	Pr
<i>Delphinus delphis bairdii</i>	Delfín común de rostro largo	P	DD	Pr
<i>Lissodelphis borealis</i>	Delfín liso	P	LC	Pr
<i>Lagenodelphis hosei</i>	Delfín de Fraser	P	LC	Pr
<i>Lagenorhynchus obliquidens</i>	Delfín de costados blancos	P	DD	Pr
<i>Grampus griseus</i>	Delfín de Risso	P, A	DD	Pr
<i>Pseudorca crassidens</i>	Orca falsa	P, A	DD	Pr
<i>Peponocephala electra</i>	Calderón pigmeo	P, A	LC	Pr
<i>Orcinus orca</i>	Orca	P, A	DD	Pr
<i>Feresa attenuata</i>	Orca pigmea	P, A	DD	Pr
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Calderón de aletas cortas	P, A	DD	Pr



Nombre científico	Nombre común	Océano	Conservación	
			IUCN	NOM-059
<b>Orden Carnivora</b>				
<b>Familia Otariidae</b>				
<i>Arctocephalus philippii townsendi</i>	Lobo fino de Guadalupe	P	VU	P
<i>Arctocephalus galapagoensis</i>	Lobo fino de Galápagos	P	EN	-
<i>Arctocephalus australis</i>	Lobo fino austral	P	LC	-
<i>Zalophus californianus</i>	Lobo marino de California	P	LC	Pr
<i>Zalophus wolfebaeki</i>	Lobo marino de Galápagos	P	EN	-
<i>Eumetopias jubatus</i>	Lobo marino de Steller	P	NT	-
<b>Familia Phocidae</b>				
<i>Phoca vitulina</i>	Foca común	P	LC	Pr
<i>Mirounga angustirostris</i>	Foca elefante del norte	P	LC	A
<i>Neomonachus tropicalis</i>	Foca monje del Caribe	A	EX	E
<b>Familia Mustelidae</b>				
<i>Enhydra lutris</i>	Nutria marina	P	EN	P
<b>Orden Sirenia</b>				
<b>Familia Trichechidae</b>				
<i>Trichechus manatus manatus</i>	Manatí antillano	A	EN	P
<b>Orden Chiroptera</b>				
<b>Familia Vespertilionidae</b>				
<i>Myotis vivesi</i>	Murciélago pescador del Golfo de California	P	VU	P

Notas: Océanos: P, Pacífico; A, Atlántico.

Categorías de conservación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2019): EX, extinta; CR, en peligro crítico; EN, en peligro; VU, vulnerable; NT, cerca de la amenaza; LC, de preocupación menor; DD: deficiente en datos.

Categorías de conservación de la Norma Oficial Mexicana-059-SEMARNAT-2010 (*Diario Oficial de la Federación*, 2010): E, extinta; P, en peligro; A, amenazada; Pr, bajo protección especial.



En el siglo XX, la expansión de las actividades humanas conllevó una gran diversificación de sus impactos en los ecosistemas marinos; algunos, irónicamente, se originan tierra adentro, como la contaminación por los pesticidas agrícolas. También a partir de dicho siglo ha surgido el que se considera el problema ambiental más importante en escala global: el cambio climático producido por la emisión de gases a la atmósfera debido a las actividades humanas. El cambio climático forma parte de la destrucción de hábitats y es el mayor componente en el riesgo de extinción de especies polares, como la ballena de Groenlandia.

Por ser extensos, dinámicos, abiertos y, por lo tanto, interdependientes, los ecosistemas marinos no pueden protegerse mediante esfuerzos aislados; la fragmentación de los gobiernos es el principal obstáculo para aliviar el deterioro ambiental en los océanos. Los mamíferos representan una parte pequeña de la biomasa marina, pero consumen una gran cantidad de alimento y, por ello, contribuyen considerablemente al flujo de materiales y energía en los océanos. Estos animales tienen altas capacidades de regulación fisiológica, dispersión, aprendizaje y sociabilidad; por ello, los mamíferos marinos tienen la posibilidad de aclimatarse a los cambios ambientales rápidamente. Por lo tanto, el estudio de estos animales tiene el potencial de proveer información sobre los cambios en los ecosistemas marinos, así como promover la colaboración internacional en la investigación y conservación del mar.

En nuestro país se han registrado 52 especies de mamíferos marinos que representan una parte considerable de la diversidad que existe a nivel mundial. Asimismo, se ha documentado una historia de intensa interacción con los humanos que se remonta a inicios del Holoceno, hace cerca de 10 000 años, cuando la desertificación del noroeste de México obligó a los grupos humanos de la región a buscar su sustento en el mar, especialmente en el Golfo de California, que hoy sigue siendo relevante para diversas actividades humanas, en especial la pesca, así como de alta importancia para la conservación. Una idea de lo que representa la mastofauna marina mexicana para la conservación e investigación de

los océanos es que entre ella se cuenta una especie extinta en el siglo XX, una en riesgo crítico de extinción, ocho en peligro, cuatro vulnerables, 12 en categorías de riesgo menor y 25 de las que hay datos deficientes (véanse las Tablas 1 y 2).

### Luis Medrano González

Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

medranol@ciencias.unam.mx

### Jorge Urbán Ramírez

Departamento de Ciencias Marinas y Costeras, Universidad Autónoma de Baja California Sur.

jurban@uabcs.mx

### Lecturas recomendadas

- Arellano Peralta, V. A. y L. Medrano González (2013), *Mamíferos marinos en el golfo de California. Macroecología, impacto humano y su perspectiva hacia la conservación*, colección Posgrado núm. 43, México, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Benton, M. J. (2000), *Vertebrate Palaeontology*, Oxford, Blackwell.
- Ceballos, G. y G. Oliva (eds.) (2005), *Los mamíferos silvestres de México*, México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Fondo de Cultura Económica.
- Gee, H., R. Howlett y P. Campbell (2009), "15 evolutionary gems", *Nature*. Disponible en: <doi:10.1038/nature07740>, consultado el 3 de mayo de 2019.
- Guerrero Ruiz, M., J. Urbán Ramírez y L. Rojas Bracho (2006), *Las ballenas del Golfo de California*, México, Instituto Nacional de Ecología/Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Harwood, J. (2001), "Marine mammals and their environment in the twenty-first century", *Journal of Mammalogy*, 82(3):630-640.
- Jefferson, T. A., M. A. Webber, R. L. Pitman y U. Gorter (2015), *Marine mammals of the world. A comprehensive guide to their identification*, 2.<sup>a</sup> ed., San Diego, Academic Press.
- Leatherwood, S. et al. (1983), *The Sierra Club handbook of whales and dolphins*, San Francisco, Sierra Club Books.
- Reeves, R. et al. (1992), *The Sierra Club handbook of seals and sirenians*, San Francisco, Sierra Club Books.