

DIVERSIDAD Y CONSERVACION DE LOS MAMIFEROS MARINOS DE MEXICO

ALEJANDRO TORRES G. ¹, CARLOS ESQUIVEL M. ² Y GERARDO CEBALLOS ¹

¹*Centro de Ecología, UNAM, Ap. Postal 70-275, México D. F., 04510, MEXICO. (Correo electrónico: gceballo@miranda.ecologia.unam.mx).*

²*Facultad de Ciencias, UNAM, Ap. Postal 70-570, México D. F., MEXICO.*

Resumen.- En México se han registrado un total de 47 especies de mamíferos marinos distribuidos en tres órdenes: Cetacea (40 spp), Carnivora (6 spp) y Sirenia (1 spp). La mayor riqueza de especies se presenta en la costa occidental de Baja California, seguida del Golfo de California, el Golfo de México-Mar Caribe y finalmente el Pacífico Sur Mexicano. La mastofauna marina de México presenta organismos con afinidades biogeográficas muy diversas ya que se encuentran especies del Pacífico, del Atlántico Norte, pantropicales y endémicas. El análisis de la situación actual de los mamíferos marinos del país mostró que, por lo menos, siete especies se encuentran en riesgo de extinción. Se analizan los factores más importantes de riesgo en el país para cada especie.

Abstract.- A total of 47 species of marine mammals has been recorded from Mexico. They belong to three orders: Cetacea (40 spp), Carnivora (6 spp) and Sirenia (1 spp). The highest species richness is found on Baja California's west coast, followed by the Gulf of California, the Gulf of Mexico-Caribbean Sea and, at the end, the southern part of the Mexican Pacific. The marine mammal fauna in Mexico has a variety of biogeographical affinities because there are species from the Pacific, the North Atlantic, pantropical, and endemic ones. An analysis of the current situation of the marine mammals in Mexico showed that at least seven species are at risk of extinction. We analyze the most important risk factors for each species in the country.

Palabras clave: Distribución, mamíferos marinos, México, Cetacea, Sirenia.

INTRODUCCION

Los mamíferos marinos se encuentran dentro de los mamíferos silvestres que han sido más explotados por el hombre. La captura más intensa se realizó durante los siglos XVIII y XIX en aguas del Pacífico Noroccidental (Haley, 1978). La abundancia y riqueza de especies atrajo flotas balleneras rusas, inglesas y norteamericanas, que explotaron ballenas, lobos marinos y focas para obtener los productos derivados de estos animales (Scammon, 1874). Tal explotación provocó una disminución alarmante en muchas de las poblaciones, dando como resultado la reducción y fragmentación de las áreas de distribución de algunas especies y la extinción de otras (Leatherwood et al., 1983).

Los problemas severos a los que se enfrentaban los mamíferos marinos estimuló a que el gobierno mexicano promulgara la prohibición total de la explotación de todas las especies de mamíferos marinos en aguas patrimoniales desde principios de siglo (Berdegue, 1956). Esto, aunado a la creación de convenciones internacionales para su protección, ha propiciado la recuperación de la mayoría de las especies (Gaskin, 1982). Sin embargo, algunas especies todavía enfrentan problemas derivados de la explotación tan intensa de la que fueron objeto del desarrollo de actividades productivas del hombre, como turismo y pesquerías (Vidal, 1993; Zavala et al., 1994).

A pesar de que México es un país considerado megadiverso (Dirzo y Sarukhán, 1992), y de que se conoce con detalle la diversidad de los mamíferos terrestres del país (Ceballos y Navarro, 1991), existen pocos trabajos de síntesis sobre sus mamíferos marinos (Gallo y Rojas, 1986; Auriolos, 1993; Salinas y Ladrón de Guevara, 1993; Arita y Ceballos, en prensa). Por lo tanto, el presente trabajo tiene como propósito analizar los patrones de diversidad de los mamíferos marinos que residen en aguas mexicanas, evaluar su situación actual y discutir perspectivas para su conservación a largo plazo.

METODOS

Riqueza y Composición de Especies

El número total de especies de mamíferos en México se basó en Ceballos y Navarro (1991) y Arita y Ceballos (en prensa). Para el análisis de la diversidad de los mamíferos marinos en aguas mexicanas se tomó la lista de especies generada a partir de la literatura especializada, como Hall (1981), Schmidly (1981), Gallo y Rojas (1986), Auriolos (1993), Salinas y Ladrón de Guevara (1993), Vidal et al. (1993), Wilson y Reeder (1993) y Arita y Ceballos (en prensa). Para la nomenclatura de los cetáceos se siguió básicamente a Leatherwood et al. (1983) y Barnes (1985). Sin embargo, en este trabajo se reconoce a cinco especies de *Stenella* (Perrin et al., 1985), a *Phocoena dioptrica* como *Australophocoena dioptrica* (Barnes, 1985) y la inclusión de *Mesoplodon peruvianus* de reciente registro en el país (Auriolos, 1993).

La lista de las especies de pinnípedos se basó en las propuestas por King (1983), incluyendo a la foca monje (*Monachus tropicalis*) considerada extinta (Le Boeuf et al., 1986). El análisis incluye al manatí (*Trichechus manatus*), única especie de sirenio en México, y a la nutria marina (*Enhydra lutris*), que desapareció de los mares mexicanos en el siglo pasado (Estes, 1980).

Patrones de Distribución

Para conocer los patrones de diversidad en las aguas marinas del país se efectuó un análisis de riqueza por zonas, en el que se consideró a cuatro grandes regiones (De la Lanza, 1991), que se describen a continuación:

Costa Occidental de la Península de Baja California (ZONA 1)

Esta región está delimitada en su parte norte por la línea fronteriza con los Estados Unidos de Norteamérica a la altura de la Ciudad de Tijuana, B.C. ($32^{\circ} 30'$ Lat. N y $118^{\circ} 24'$ Long. W) y se extiende por toda la costa occidental de la Península de Baja California, dentro del mar patrimonial, hasta Cabo San Lucas, B.C.S. ($22^{\circ} 48'$ Lat. N y $110^{\circ} 00'$ Long. W). Presenta una prolongación del mar patrimonial por la presencia de

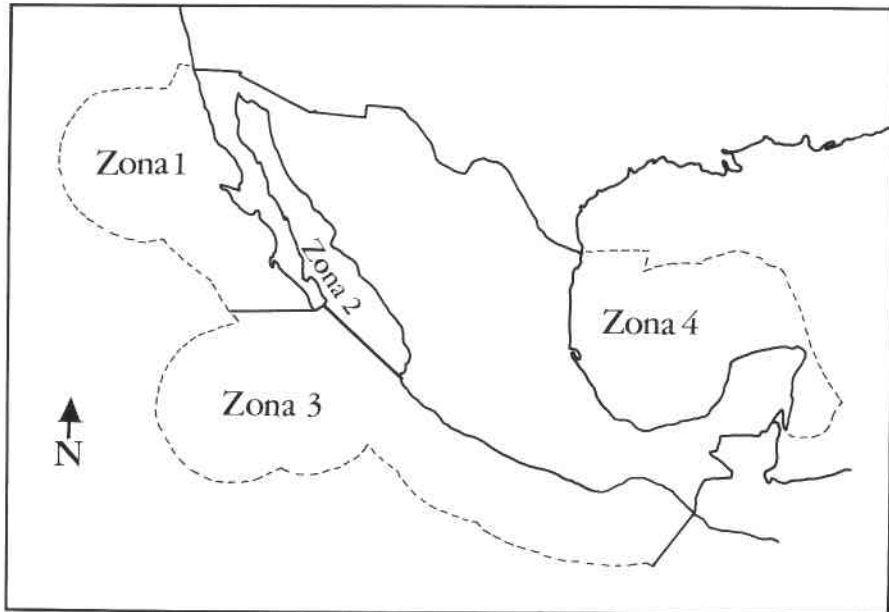


Figura 1.- División de la zona costera y oceánica de México (Modificado de De la Lanza, 1991).

la Isla Guadalupe a 260 km de la costa de Baja California (Ayala, 1982; Fig. 1). Su litoral tiene una longitud aproximada de 1,250 km y se encuentra dentro de la provincia fisiográfica de la llanura costera de Baja California (De la Lanza, 1991).

Golfo de California (ZONA 2)

Esta región comprende todo el mar interior conocido como Golfo de California o Mar de Cortés hasta una línea imaginaria que va desde Cabo San Lucas hasta Cabo Corrientes, Jalisco, lo que representa una superficie aproximada de 150,000 km² (Cano, 1991). El Golfo de California es una cuenca estructuralmente muy compleja donde se registran todo tipo de accidentes topográficos, desde abanicos sedimentarios de pendientes muy suaves en la parte alta del Golfo, hasta los cañones submarinos en diferentes sitios de este mar (Tovilla, 1991). La parte peninsular del golfo tiene una longitud aproximada de 1,250 km, con costas rocosas y arenosas (Carranza-Edwards et al., 1975; Tovilla, 1991).

La parte continental que comprende los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit tienen una extensión costera de aproximadamente 1,450 km. El gradiente de temperatura media mensual, así como la salinidad entre los diferentes sitios del golfo es muy grande (Badan-Dangon et al., 1985). Existen cuatro masas de agua que influyen en esta zona (Alvarez-Borrogo et al., 1984).

Pacífico Tropical (ZONA 3)

Esta región abarca desde Cabo Corrientes, Nayarit, hasta la frontera con Guatemala en la costa Occidental de la República Mexicana (Flamand, 1991). Existe una extensión del mar patrimonial debido a la presencia del Archipiélago de la Islas Revillagigedo (Ayala, 1982). Desde el punto de vista topográfico presenta tres rasgos sobresalientes: la llamada dorsal del Pacífico Este, que es una enorme cordillera oceánica con crestas de entre 2 y 3 kilómetros de altura; la zona de fracturas que es un elemento importante en el relieve del Pacífico y la fosa mesoamericana que es la profunda depresión que se localiza frente a los estados de Jalisco y Oaxaca (Cantú et al., 1991; Flamand, 1991).

Golfo de México y Mar Caribe (ZONA 4)

La región del Golfo de México y Mar Caribe, dentro del territorio mexicano, comprenden desde la desembocadura del Río Bravo en la frontera con los Estados Unidos de Norteamérica hasta la frontera con Belice en el Mar Caribe, con un litoral de aproximadamente 3,118 km de longitud (Contreras et al., 1988). La parte norte del Golfo de México pertenece a la zona económica exclusiva de los Estados Unidos de Norteamérica (Pica y Pineda, 1991).

Zoogeografía

En este trabajo se clasificó a las especies mexicanas con base en su distribución actual y se examinó la afinidad de cada especie dentro de los patrones zoogeográficos globales de los mamíferos marinos (Marcuzzi y Pilleri, 1971; Ellis, 1982; Gaskin, 1982; Oñate et al., 1991). Los datos de distribución de las especies mexicanas se basaron en los trabajos de Hall (1981), Schmidly (1981), Ellis (1982), Gaskin (1982), Leatherwood et al. (1976, 1982, 1983), Aguayo y Perdomo (1985), Heyning (1986), Aguayo y Sánchez (1987), Pitman et al. (1987), Gallo y Pimienta (1989), Fuentes y Aguayo (1990), Auriolos (1993) y Vidal et al. (1993).

Masa Corporal

Con objeto de analizar la distribución de frecuencias de tamaños, se clasificó a las especies de acuerdo a su masa corporal (longitud total), y se incluyeron en tres grupos: especies de hasta cuatro metros, de 4.1 a 10 m y de más de 10 m.

Categorías de Conservación

Para efectuar un análisis de la situación actual de los mamíferos marinos en México, las especies se clasificaron en categorías de riesgo, y se usó la clasificación de la UICN (Thornback y Jenkins, 1982).

Como existe poca información sobre su situación actual, se efectuó un análisis de cada una de las especies de acuerdo a una serie de factores biológicos que se relacionan con aspectos de conservación como masa corporal, rango de distribución y tamaño actual de la población (Ceballos y Navarro, 1991). Esta información se acopló a la existente sobre efectos de actividades antrópicas, como tipo y período de explotación. Estos factores se dividieron en explotación histórica (hace más de 30 años) y actual, captura incidental, aprovechamiento local y perturbación por turismo.

El análisis se elaboró asignando un valor a cada uno de los ocho factores, y en todos los casos, con excepción de masa corporal y población, la evaluación se efectuó dando un valor de un punto a la especie si presentaba o cumplía con ese factor. Para la masa corporal se asignó un punto para las especies pequeñas (menos de 4 m), dos a las medianas (de 4.1 a 10 m) y tres a las grandes (> 10 m). Para el factor de población se utilizó una escala de 0 a 5 puntos, dependiendo de la abundancia de la especie, asignando cero puntos si su población es mayor a 30,000 animales; 1 entre 20,000 y 30,000 animales; 2 entre 10,000 y 20,000 animales; 3 entre 3,000 y 10,000 animales; 4 entre 1,000 y 3,000 animales y 5 menos de 1,000 animales. El modelo se probó con algunas especies de las cuales existe información acerca de su situación actual como *Arctocephalus townsendi*, *Mirounga angustirostris* y *Eschrichtius robustus* (Le Boeuf, 1985; Le Boeuf et al., 1991; Torres, 1991; Haley, 1978). Los resultados se compararon con las listas de la UICN (Thornback y Jenkins, 1982) y del Sistema de Fauna Silvestre de los Estados Unidos (USFWS, 1994).

RESULTADOS

Riqueza de especies

En México se han registrado 498 especies de mamíferos, de los cuales más del 9% (47 spp) corresponden a mamíferos marinos, y representan tres órdenes, 12 familias y 32 géneros. El orden Cetacea es el mejor representado con 40 especies, seguido por Carnívora y Sirenia (Fig. 2); esto representa el 60% y 40% del total mundial de familias y especies, respectivamente.

Cuatro familias están representadas por el 100% de las especies, tres por entre 50 y 70%, dos por entre un 30 y 49% y tres por menos del 16% (Cuadro 1). A nivel genérico, se han registrado en el país el 52% de los géneros del mundo. De estos, 25 corresponden a cetáceos, 6 a carnívoros y 1 a sirenios.

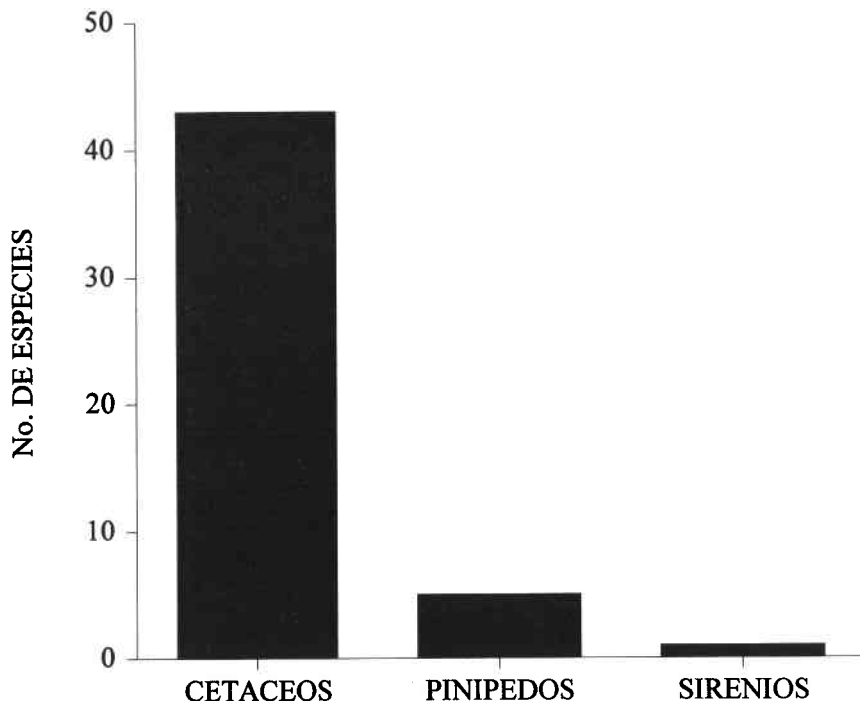


Figura 2.- Número de especies por orden de mamíferos en México.

Cuadro 1.- Número de especies por familia de mamíferos marinos que habitan en México con respecto al mundial. La última columna indica el porcentaje de especies en México. Las familias Ursidae y Mustelidae no están contempladas en este cuadro.

FAMILIA	MUNDIAL	MEXICO	%
Balaenidae	3	1	33
Balaenopteridae	6	6	100
Eschrichtiidae	1	1	100
Neobalenidae	1	0	0
Physeteridae	1	1	100
Kogidae	2	2	100
Monodontidae	3	0	0
Zhiphidae	19	9	53
Delphinidae	31	17	55
Phocoenidae	6	3	50
Platanistidae	2	0	0
Inidae	1	0	0
Lipotidae	1	0	0
Pontoporidae	1	0	0
Phocidae	19	3	15
Otaridae	14	2	14
Odobenidae	1	0	0
Trichechidae	3	1	33
Dugongidae	1	0	0
TOTAL	116	46	

Riqueza de especies por zonas

La costa occidental de la Península de Baja California (Zona 1), presenta el mayor número de familias, ya que en sus aguas habitan representantes de 11 de las 12 familias existentes en México (Cuadro 2). En esta zona, la más rica del territorio nacional, se han registrado un total de 35 especies, que representan el 30% y 75% del total mundial y nacional, respectivamente (Fig. 3).

El Golfo de California (Zona 2), es la segunda zona más diversa, ya que posee un total de 32 (67%) especies pertenecientes a ocho familias (Cuadro 2). En el Pacífico tropical (Zona 3) y en el Golfo de México y Mar Caribe (Zona 4) existen registros de un total de 30 (62%) especies pertenecientes a cinco y ocho familias respectivamente.

Cuadro 2.- Distribución de las familias de mamíferos marinos en aguas mexicanas. Zona 1 = Pacífico Noroccidental; Zona 2 = Golfo de California; Zona 3 = Pacífico Tropical; Zona 4 = Golfo de México y Mar Caribe. No existe en México registro de las familias Neobalaenidae, Monodontidae, Platanistidae, Inidae, Lipotidae, Pontoporidae, Odobenidae y Dugongidae.

FAMILIAS	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4
ORDEN CETACEA				
Balaenidae	X	--	--	X
Balaenopteridae	X	X	X	X
Eschrichtiidae	X	--	--	--
Physeteridae	X	X	X	X
Kogidae	X	X	X	X
Ziphiidae	X	X	X	X
Delphinidae	X	X	X	X
Phocoenidae	X	X	--	--
ORDEN CARNIVORA				
Phocidae	X	X	--	X
Otaridae	X	X	--	--
Mustelidae	X	--	--	--
ORDEN SIRENIA				
Trichechidae	--	--	--	X

La distribución de los mamíferos marinos mexicanos es muy heterogénea, con elementos de afinidades biogeográficas muy diversos. Un total de 21 especies (45%) se ha registrado en todas las aguas territoriales (Cuadro 3). De estas, siete presentan una distribución cosmopolita, 12 tienen una amplia distribución en las zonas templadas y tropicales del mundo, y dos se pueden considerar como tropicales.

Cinco especies se han registrado en tres zonas, de las cuales tres especies son características del Pacífico Norte y la otras dos son consideradas como estrictamente tropicales. Las especies que migran desde el Pacífico norte hasta el Golfo de California, como la ballena gris (*Eschrichtius robustus*) y el delfín de costados blancos (*Lagenorhynchus obliquidens*), que pasan por la zona 3 se tomaron en cuenta dentro de esta zona para su distribución (Cuadro 3); sin embargo, para el análisis biogeográfico son consideradas dentro de las zonas 1 y 2, ya que sólo van de paso y no presentan afinidad por las aguas de esta zona.

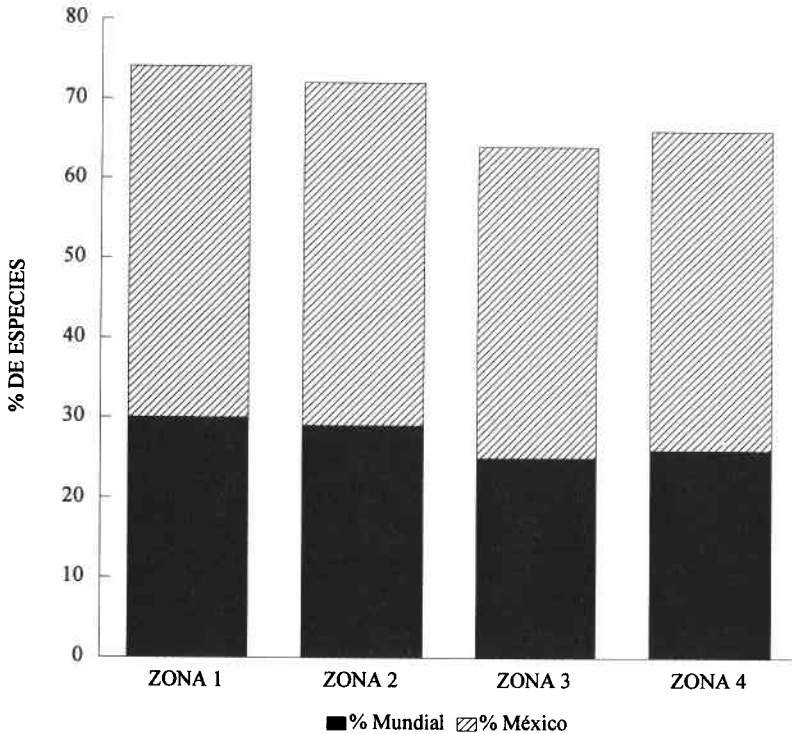


Figura 3.- Porcentaje de especies de mamíferos marinos por zona con respecto al total registrado en México y el resto del mundo.

Existen registros de nueve especies que se distribuyen en dos zonas, de las que seis se han registrado en la costa Occidental de la Península de Baja California y Golfo de California con afinidad al Pacífico Norte. Sólo una se distribuye en las aguas frías del Hemisferio Norte, una está restringida al Pacífico sur y otra al Pacífico tropical (Cuadros 3 y 4).

Finalmente, existen 13 especies que sólo se han registrado en una zona (Cuadro 3). De estas, cuatro se distribuyen en el Pacífico Norte Mexicano con una notable afinidad a esta zona (Cuadro 4). En el Golfo de California está presente la única especie endémica de México y se tiene el registro de otra especie que puede considerarse como tropical (Cuadros 3 y 4). La zona del Pacífico Tropical Mexicano presenta una especie de cetáceo con distribución pantropical. Por último la zona del Golfo de México y Caribe Mexicano presenta seis especies, con afinidades al Atlántico y a las regiones tropical y templada (Cuadros 3 y 4).

Cuadro 3.- Distribución de las especies de mamíferos marinos mexicanos por zonas.

ZONAS	1	2	3	4
<i>Eubalaena glacialis</i>	X	--	--	X
<i>Eschrichtius robustus</i>	X	X	X	--
<i>Balaenoptera musculus</i>	X	X	X	X
<i>Balaenoptera physalus</i>	X	X	X	X
<i>Balaenoptera borealis</i>	X	X	X	X
<i>Balaenoptera edeni</i>	X	X	X	X
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	X	X	X	X
<i>Megaptera novaeangliae</i>	X	X	X	X
<i>Physeter macrocephalus</i>	X	X	X	X
<i>Kogia breviceps</i>	X	X	X	X
<i>Kogia simus</i>	X	X	X	X
<i>Ziphius cavirostris</i>	X	X	X	X
<i>Mesoplodon densirostris</i>	X	X	X	X
<i>Mesoplodon hectori</i>	X	--	--	X
<i>Mesoplodon carlhubbsi</i>	X	--	--	--
<i>Mesoplodon europaeus</i>	--	--	--	X
<i>Mesoplodon bidens</i>	--	--	--	X
<i>Mesoplodon peruvianus</i>	--	X	--	--
<i>Mesoplodon ginkgodens</i>	X	X	X	--
<i>Hyperoodon planifrons</i>	--	X	X	--
<i>Berardius bairdii</i>	X	X	X	--
<i>Delphinus delphis</i>	X	X	X	X
<i>Tursiops truncatus</i>	X	X	X	X
<i>Stenella coeruleoalba</i>	X	X	X	X
<i>Stenella attenuata</i>	--	X	X	X
<i>Stenella frontalis</i>	--	--	--	X
<i>Stenella clymene</i>	--	--	--	X
<i>Stenella longirostris</i>	--	X	X	X
<i>Grampus griseus</i>	X	X	X	X
<i>Steno bredanensis</i>	X	X	X	X
<i>Feresa attenuata</i>	X	X	X	X
<i>Peponocephala electra</i>	X	X	X	X
<i>Pseudorca crassidens</i>	X	X	X	X
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	X	X	X	X
<i>Orcinus orca</i>	X	X	X	X
<i>Lagenorhynchus obliquidens</i>	X	X	X	--
<i>Lissodelphis borealis</i>	X	--	--	--
<i>Lagenodelphis hosei</i>	--	--	X	--
<i>Phocoena sinus</i>	--	X	--	--
<i>Phocoenoides dalli</i>	X	--	--	--

Cuadro 3.- Continuación...

ZONAS	1	2	3	4
<i>Zalophus californianus</i>	X	X	X	--
<i>Arctocephalus townsendi</i>	X	X	--	--
<i>Phoca vitulina</i>	X	X	--	--
<i>Mirounga angustirostris</i>	X	X	--	--
<i>Monachus tropicalis</i>	--	--	--	X
<i>Trichechus manatus</i>	--	--	--	X
<i>Enhydra lutris</i>	X	--	--	--

Masa Corporal

El rango de tamaños mostró que existe una amplia variación, en donde la especie de menor talla es la vaquita (*Phocoena sinus*) con un tamaño aproximado de 1.5 m y la de mayor talla es la ballena azul (*Balaenoptera musculus*), de hasta 30 m de largo. La mayoría de las especies (25 spp, 53% del total nacional) son de talla pequeña (< 4 m) como el delfín común (*Delphinus delphis*), seguidas por las de talla intermedia (entre 4 y 10 m; 12 spp, 26%) tales como las ballenas picudas (*Mesoplodon* spp) y por las grandes (> 10 m; 10 spp, 21%) como la ballena gris (*Eschrichtius robustus*) y el cachalote (*Physeter macrocephalus*).

Conservación

Del total de las especies registradas en México, una está extinta, otra ha desaparecido de aguas mexicanas, cinco se encuentran en peligro de extinción, dos pueden considerarse como amenazadas o vulnerables y el resto, aparentemente, está fuera de peligro (Cuadro 5).

DISCUSION

Diversidad de Mamíferos Marinos en México

México es uno de los países más diversos en especies de mamíferos en general (e.g. McNeely et al., 1990; Ceballos y Navarro, 1991; Ceballos y Brown, 1995) y de marinos en particular. Su riqueza de especies marinas es el resultado de la interrelación de varios factores como la posición geográfica, la variedad de ambientes marinos y costeros, la circulación general de las corrientes marinas, las variaciones espacio-temporales de estas corrientes y la historia geológica del país (De la Lanza, 1991).

Cuadro 4.- Afinidad biogeográfica de las especies de mamíferos marinos de México.

	No. de especies	%
Especies Cosmopolitas	7	15.0
Especies Tropical-Templado	13	27.5
Especies Tropicales	7	15.0
Especies del Pacífico Norte	13	27.5
Especies del Pacífico Sur	1	2.0
Especies del Atlántico y Caribe	4	9.0
Especies Endémicas	1	2.0
Especies del Hemisferio Norte	1	2.0

La riqueza de México es aún más notable si se compara con otras regiones del planeta que tienen territorios y litorales de mayor extensión. Por ejemplo, México tiene igual número de especies de mamíferos marinos que los Estados Unidos de Norteamérica (excluyendo Hawai y Alaska), país con una superficie marítima tres y medio veces mayor a la mexicana.

La región de mayor riqueza específica es el Pacífico Norte, lo que se relaciona con la entrada de la Corriente de California, de aguas frías y templadas del Norte, y la confluencia en esta área de la contra-corriente norecuatorial de aguas más cálidas (Cano, 1991; Torres, 1991). Esto permite que la región presente especies con afinidades tanto de aguas frías y templadas como de aguas tropicales, además de ser el habitat de la vaquita (*Phocoena sinus*) que es el único mamífero marino endémico del país.

Estado de Conservación

La mayoría de las especies de mamíferos marinos son de tamaño corporal relativamente pequeño, en un patrón muy similar al encontrado en los mamíferos terrestres (Ceballos y Navarro, 1991). Alrededor de un 22% de las especies del país se encuentran clasificadas, en riesgo de extinción o se han extinguido. A pesar de que esta cifra coincide con lo propuesto por la UICN (Thornback y Jenkins, 1982), la asignación de las especies a las categorías de conservación es muy diferente para ambos estudios. Esto se debe a que el análisis efectuado en este trabajo tiene un carácter local y considera la situación a nivel del país. Por ejemplo, la foca vitulina (*Phoca vitulina*) es considerada como en peligro, a pesar de que a nivel global la especie no se encuentra en riesgo.

Otras diferencias son una consecuencia de la desigualdad en los criterios utilizados en las clasificaciones. Este análisis es más apropiado para indicar la situación regional ya que evaluó cuantitativamente parámetros biológicos y antrópicos que están relacionados con la vulnerabilidad a la extinción. Análisis similares han dado excelentes

Cuadro 5.- Clasificación de los mamíferos marinos mexicanos en riesgo y comparación con lo reportado por la UICN y el Servicio de Fauna Silvestre de los Estados Unidos (U.S.F.W.S.)

ESPECIE	ESTE TRABAJO	UICN	U.S.F.W.S.
<i>E. glacialis</i>	en peligro	en peligro	en peligro
<i>E. robustus</i>	vulnerable	no se menciona	en peligro
<i>B. musculus</i>	vulnerable	en peligro	en peligro
<i>B. physalus</i>	fuera de peligro	vulnerable	en peligro
<i>B. borealis</i>	fuera de peligro	no se menciona	en peligro
<i>M. novaeangliae</i>	fuera de peligro	vulnerable	en peligro
<i>P. sinus</i>	en peligro	en peligro	en peligro
<i>A. townsendi</i>	en peligro	vulnerable	en peligro
<i>P. vitulina</i>	en peligro	no lo menciona	no lo menciona
<i>M. angustirostris</i>	vulnerable	no lo menciona	no lo menciona
<i>M. tropicalis</i>	extinto	extinto	en peligro
<i>T. manatus</i>	en peligro	vulnerable	en peligro
<i>E. lutris</i>	extinto	no lo menciona	no lo menciona

resultados en la determinación del estado de conservación de otros vertebrados como los mamíferos terrestres de México (Ceballos y Navarro, 1991) o las aves y mamíferos de algunas regiones de Argentina (Ubeda et al., 1993).

Especies Extintas

***Enhydra lutris*:** La nutria marina se distribuía en las aguas de la costa occidental de la Península de Baja California en donde era abundante. No obstante fue explotada intensamente durante el siglo pasado lo que ocasionó que desapareciera casi totalmente (Mason y Patten, 1985; Ceballos y Navarro, 1991). Actualmente existen unas poblaciones pequeñas en Canada y Estados Unidos de Norteamérica (Estes, 1980) y se tiene evidencias circunstanciales de la presencia de individuos aislados en Isla Cedros (J. P. Gallo, com. pers.) y Bahía Magdalena (Rodríguez y Gendroll, 1994).

***Monachus tropicalis*:** La foca monje fue abundante en el Caribe, pero la cacería indiscriminada provocó su extinción en la década de los años 50. En 1948 fueron reportadas cuatro focas en el Arrecife Triángulos en Campeche, lo que constituye el último registro en México (Rice, 1973). Una expedición reciente en el área de su distribución confirmó la desaparición de esta especie (Le Boeuf et al., 1986).

Especies en Peligro de Extinción

Eubalaena glacialis: En México existen muy pocos registros de la ballena franca, ya que se trata de una especie que prefiere aguas muy frías. Es poco abundante y fue capturada ampliamente en el siglo XIX (Gilmore, 1978). Después de su protección internacional en este siglo, su recuperación ha sido muy lenta y actualmente se estima que solo existen alrededor de 250 animales en el Pacífico norte, por lo que se considera en peligro de extinción (Leatherwood et al., 1983).

Phocoena sinus: La vaquita es el único mamífero marino endémico de México, y su distribución esta restringida a la porción norte del Golfo de California (Brownell, 1983). Una causa de mortalidad de la vaquita son las pesquerías del tiburón, totoaba y camarón, ya que queda atrapada accidentalmente en redes tanto agalleras como de arrastre (Vidal et al., 1993). Esto, unido al tamaño poblacional de aproximadamente 500 individuos, y a los problemas de contaminación en el Golfo de California, la colocan como una especie en grave peligro de extinción (Vidal, 1990).

Phoca vitulina: La foca común tiene una distribución amplia en el Pacífico Noreste. Sin embargo, en México su distribución es marginal, ya que la Isla Natividad (Gallo y Auriolos, 1984) presenta el límite sur de distribución (King, 1983). La especie no está en peligro de extinción globalmente, pero la población que habita en las costas mexicanas es poco abundante y está amenazada por diversos factores como la utilización local, la perturbación por el turismo y la captura incidental.

Trichechus manatus: La distribución original del manatí en México abarcaba las costas del Golfo y el Caribe, desde Tamaulipas hasta Tabasco y la Península de Yucatán (Hall, 1981). Actualmente, existen poblaciones aisladas y con un número indeterminado en los estados de Tabasco y Quintana Roo. Las principales causas de la disminución de sus poblaciones es la transformación de su habitat y la caza (Colmenero y Hoz, 1986; Colmenero y Zárate, 1990).

Arctocephalus townsendi: El lobo fino de Guadalupe se distribuía a lo largo de la costa occidental de California y Baja California. Sin embargo, su excesiva explotación provocó su virtual desaparición a principios de este siglo. En 1956 se encontró una colonia de aproximadamente 30 animales en la Isla Guadalupe, B.C., México, siendo este lugar el único sitio de reproducción de la especie (Hubbs, 1956). Debido a la protección oficial y a la inaccesibilidad de la isla, la especie se está recuperando; se estima que actualmente existen más de 5,000 animales y que la población continua incrementándose (Torres, 1991).

Especies Amenazadas o Vulnerables

Balaenoptera musculus: La ballena azul es una especie cosmopolita que fue capturada intensamente hasta hace menos de 20 años. Se calcula que la población original en el Pacífico Norte era de 5,000 animales, que actualmente se ha reducido a 2,000 individuos. En el hemisferio sur la población original era de unas 200,000, pero se calcula que existen cerca de 10,000 ballenas (Leatherwood et al., 1983). En México existe una población probablemente residente en el Golfo de California (Vidal et al., 1993).

Mirounga angustirostris: El elefante marino fue sobreexplotado en el siglo pasado hasta provocar su casi total desaparición. La población se ha recuperado a partir de una colonia encontrada en la Isla Guadalupe, B.C., y en la actualidad es de más de 50,000 individuos (Le Boeuf et al., 1991); no obstante, esta población proviene de unos pocos animales lo que representa que la variabilidad genética sea casi nula (Bonnell y Selander, 1974).

Eschrichtius robustus: La población del Pacífico Norte fue explotada intensamente hasta su casi desaparición a principios de este siglo. Actualmente es una especie que se está recuperando y en 1980 se calculó una población de unos 16,000 individuos (Reilly et al., 1983), la cual proviene de unos cuantos individuos por lo que es de esperarse una baja variabilidad genética. Aunado a esto, el turismo y la actividad industrial (e.g. salineras) en sus zonas de reproducción, puede impactar negativamente sus poblaciones.

Causas de perturbación

Hasta hace un par de décadas se consideraba que la explotación directa era la principal causa de la extinción de los mamíferos marinos. Sin embargo, existen otros problemas derivados de actividades antrópicas que inciden negativamente en la sobrevivencia de muchas especies. Estos factores generalmente pueden tener profundos impactos en las poblaciones de mamíferos marinos a escalas locales y regionales.

Contaminación

Desde hace varias décadas se han encontrado niveles altos de sustancias contaminantes en los tejidos de muchas especies de mamíferos marinos (Holden y Marsden, 1967). A pesar de que todavía no se ha podido determinar con precisión los efectos de los contaminantes sobre estos organismos, se tiene información sobre el aumento de mortalidad en algunas especies (Gaskin, 1982; Morris, 1989; Thompson y Hammond, 1992).

El problema de los agroquímicos es severo en el noroeste del país, en donde se usan a gran escala sustancias químicas para la agricultura. Por ejemplo, en el norte del Golfo de California se han encontrado concentraciones de DDT tres veces mayores a las permisibles de acuerdo a las normas internacionales (Alvarez-Borrego et al., 1984; Guardado-Puentes y Nuñez, 1985); aunque en estudios recientes se ha observado una tendencia a la disminución, las concentraciones presentes todavía son altas (Cifuentes et al., 1972; Galindo, 1987; Ramírez, 1979; Villaescusa et al., 1987). En esta zona también se han encontrado metales pesados, que pueden ser nocivos. Por ejemplo, se han encontrado estos metales en órganos internos de la vaquita (*Phocoena sinus*), aunque en concentraciones no letales (Villa et al., 1993).

En el Pacífico tropical mexicano y en la costa occidental de Baja California los contaminantes registrados están relacionados al aumento de las descargas de desechos urbanos e industriales como consecuencia del aumento en el desarrollo de la zona (Alvarez-Larrauri y González, 1986).

Finalmente, existen problemas graves de contaminación por petróleo principalmente en la zona del Golfo de México y el Mar Caribe. Las elevadas concentraciones de estas sustancias, que pueden ser venenosas y cancerígenas, se deben principalmente a la explotación petrolera (Arenas, 1973; Botello, 1979). Por ejemplo, en 1985 se detectaron altos niveles de hidrocarburos en sedimento, superiores a las normas internacionales permitidas (Botello, 1986). Tal contaminación se ha relacionado con una alta mortalidad en toninas (*Tursiops truncatus*; Solórzano, com. pers.).

Pesquerías

Hasta hace aproximadamente tres décadas el mayor problema para la sobrevivencia de los mamíferos del mundo fue la explotación comercial (e.g. Leatherwood et al., 1983; Vidal, 1993). Sin embargo, esto ha cambiado ya que actualmente este tipo de explotación ha sido prohibida para la mayoría de las especies, y los factores de mortalidad se relacionan ahora con problemas de la pesquería y al aprovechamiento local (Zavala y Esquivel, 1991).

Las interacciones con las pesquerías pueden ser de tipo biológico, en donde especies de importancia económica son presa de mamíferos marinos, y de tipo operacional, que se refieren a la interacción derivada de las operaciones de pesca (Beverton, 1985). En México existen problemas asociados a estas interacciones con *Zalophus californianus* y *Tursiops truncatus* en el Golfo de California (Fleischer y Cervantes, 1990; Zavala y Esquivel, 1991), con *T. truncatus* y *Stenella* spp. en el Golfo de México, y con *T. truncatus* en el Caribe (Zacarias, 1992). Esto provoca competencia entre los mamíferos marinos y los pescadores que induce en muchos casos a la muerte de animales.

En lo que respecta a las capturas accidentales se sabe que ocurren con frecuencia en las pesquerías locales y existe información de este problema para *Tursiops truncatus*, *Stenella* spp. y *Trichechus manatus* en el Caribe y Golfo de México (Northridge, 1985;

1989; Zavala y Esquivel, 1991; Zacarías, 1992), y para *T. truncatus*, *Stenella* spp., *Delphinus delphis*, *Phocoena sinus*, *Phoca vitulina* y *Zalophus californianus* en el Pacífico y Golfo de California (Northridge, 1985; Zavala y Esquivel, 1991). En México la especie más afectada es *P. sinus*, ya que su población total es de aproximadamente 500 animales, de los cuales se estima una mortalidad anual de 35 organismos por dicho problema (Vidal, 1993).

Otro tipo de captura accidental que ha causado un importante debate internacional es el de las redes de cerco, específicamente en la pesquería de atún, actividad en la que México es un líder (Norris, 1992). En la década de los 60 la mortalidad anual de delfines en el Pacífico era estimada entre 200,000 y 500,000 animales, pero se ha reducido a 15,000 animales al año (Allen, 1985; Norris, 1992).

Finalmente, una actividad relacionada con la pesca es el aprovechamiento de mamíferos marinos de una manera directa. En México se tiene evidencia del uso de diversas especies como carnada en pesquerías como la de tiburón. Por ejemplo, un análisis de 237 hallazgos de mamíferos marinos muertos en diferentes sitios del país reveló que la mayor causa de mortalidad es la muerte intencional con fines de carnada (Zavala y Esquivel, 1991; Zavala et al., 1994).

Turismo

En últimos años el desarrollo turístico en las playas de la porción noroeste del país ha aumentado considerablemente. El tráfico de barcos de pesca deportiva y veleros en la costa occidental de la Península de Baja California y Golfo de California cada año se incrementa con la consecuente perturbación para la fauna marina. La cada vez más solicitada visita a los sitios de reproducción de la ballena gris y la ballena jorobada es uno de los efectos más directos del turismo, ya que puede tener repercusiones en el comportamiento de los animales que se pueden reflejar en el cuidado y alimentación de las crías.

Perspectivas de conservación

La protección eficiente de los mamíferos marinos en México ha tenido como consecuencia la recuperación de algunas especies que se encontraban en peligro de extinción. México ha destacado a nivel mundial por su política proteccionista en favor de los mamíferos marinos (Berdegue, 1956; Aguayo, 1990; Vidal, 1993).

A pesar de tales esfuerzos, la legislación para la protección de los mamíferos marinos es muy general (Secretaría de Pesca, 1992), ya que solo se cuentan con decretos específicos para el manatí, el lobo marino, la ballena gris y la vaquita. Existen, además, serias contradicciones en política de conservación entre los diferentes organismos gubernamentales encargados de la protección y manejo de este grupo de mamíferos. Es

urgente que se diseñe e instrumente un plan nacional de conservación y manejo de los mamíferos marinos, que contemple la compleja realidad social y económica del país, y destine recursos para su estudio y protección.

AGRADECIMIENTOS

Queremos hacer patente nuestro agradecimiento a D. Auriolos y a un revisor anónimo por las sugerencias al manuscrito.

LITERATURA CITADA

- Aguayo L. A. 1990. Perspectivas de la investigación de los mamíferos marinos en México. (Resúmenes). P. 12, in Primer Simposio Nacional sobre el desarrollo histórico de las investigaciones oceanográficas en México. México D.F. 68 pp.
- Aguayo L. A. y A. Perdomo. 1985. Range extension (*Stenella coeruleoalba*). *Marine Mammals Science*, 1: 263.
- Aguayo, L. A. y R. Sánchez. 1987. Sighting records of Fraser's dolphin in the Mexican Pacific Waters. *Scientific Reports of the Whales Research Institute, Tokio*, 38: 187-188.
- Allen, R. L. 1985. Dolphins and the purse-seine fishery for yellowfin tuna. Pp. 236-251, in *Marine mammals and Fisheries* (J. R. Beddington, R. J. H. Beverton y D. M. Lavigne, eds.). George Allen & Unwin, Londres, Inglaterra. 354 pp.
- Alvarez-Borrego, S., L.G. Badan-Dangon y J.M. Robles. 1984. Lagrangian observation of near-surface currents in Canal de Ballenas, 1982:1983. *Ciencias Marinas*, 10: 105-108.
- Alvarez-Larrauri, R. y M. C. González. 1986. Niveles actuales de hidrocarburos y metales pesados en aguas costeras del Océano Pacífico Mexicano. PEMEX. Arenas, V. C. 1973. Principales contaminantes del mar. *Biología*, 4: 227-239.
- Arita, H. y G. Ceballos. En prensa. Los mamíferos de México: distribución y conservación. *Publicaciones Especiales, Asociación Mexicana de Mastozoología*, A. C. México, D.F.
- Auriolos, G. D. 1993. Biodiversidad y estado actual de los mamíferos marinos en México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. Volumen Especial*, 44: 397-412.
- Ayala C. A. 1982. Las ciencias del mar y el desarrollo de México. *Ciencia y Desarrollo*, 43: 15-27.
- Badan-Dangon, A., C. J. Koblinki y T. Baumgartner. 1985. Spring and Summer in the Gulf of California: observation of surface thermal patterns. *Oceanologica Acta*, 1: 13-22.
- Barnes, L. G. 1985. Evolution, taxonomy and antitropical distribution of the porpoises (*Phocoenidae*, *Mammalia*). *Marine Mammals Science*, 2: 149-163.
- Berdegue, J. 1956. La foca fina, el elefante marino y la ballena gris en Baja California, y el problema de su conservación. *Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, México D.F.* 38 pp.
- Beverton, R. J. 1985. Analysis of marine mammal-fisheries interactions. Pp. 3-32, in *Marine mammals and fisheries* (J. R. Beddington, R. J. Beverton y D. M. Lavigne, eds.). George Allen & Unwin, Londres, Inglaterra. 354 pp.
- Bonnell, M. L. y R. K. Selander. 1974. Elephant seals: genetic variation and near extinction. *Science*, 184: 908-909.

- Botello, A. V. 1979. Presencia e importancia de hidrocarburos fósiles en el medio ambiente marino. Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología. UNAM, 1: 1-6.
- Botello, A. V. 1986. Impacto ambiental de los hidrocarburos fósiles en dos sistemas costeros del Caribe Occidental (México-Costa Rica). Primer Informe Anual del Proyecto. OEA-CONACyT. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. México. 73 pp.
- Brownell, R. L. 1983. *Phocoena sinus*. Mammalian Species, 198: 1-3.
- Cano, P. A. 1991. Golfo de California: Oceanografía Física. Pp. 453-495, in Oceanografía de Mares Mexicanos (G. De la Lanza, ed.). Editorial AGT Editor, México, D. F. 569 pp.
- Cantú, D. A., F. Eccardi, E. Lira, J. Ramírez, M. Serrato y A. Zavala. 1991. México diverso: un encuentro con su naturaleza. ISSSTE, México, D. F. 255 pp.
- Carranza-Edwards, A. M. Gutiérrez y R. Rodríguez. 1975. Unidades morfoestructurales continentales de las costas mexicanas. Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología UNAM, 1: 81-88.
- Ceballos, G. G. y D. Navarro. 1991. Diversity and conservation of Mexican mammals. Pp. 167-198, in Latin American mammals: history, diversity and conservation (M. A. Mares y D. J. Schmidly, eds.). University of Oklahoma Press, Norman. 468 pp.
- Ceballos, G. y J. H. Brown. 1995. Global patterns of mammalian diversity, endemism and endangerment. Conservation Biology 9: 559-568.
- Cifuentes L. J., C. R. Rodríguez y M. A. Zarur. 1972. Panorama general de la contaminación de las aguas en México. Pp. 100-109, in Marine pollution and sea life (M. Ruive, ed.). Fishing News (Books), FAO, Inglaterra.
- Colmenero, R. L. C. y E. Hoz. 1986. Distribución de los manatíes, su situación y conservación en México. Anales del Instituto de Biología UNAM, Serie Zoológica. 3: 955-1020.
- Colmenero, R. L. C. y E. Zárate. 1990. Distribution, status and conservation of the west indian manatee in Quintana Roo, Mexico. Biological Conservation, 52: 27-35.
- Contreras, F., M. Herzing y A. Botello. 1988. Atlas del Golfo de México y Caribe. Centro de Ecodesarrollo. México, D. F. 43 pp.
- De la Lanza, E.G. (Comp.). 1991. Oceanografía de mares mexicanos. AGT Editor S.A. México, D. F. 569 pp.
- Dirzo, R. y J. Sarukhán. 1992. México ante los retos de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F. 343 pp.
- Ellis, R. 1982. Dolphin and porpoises. Knopf, New York, E. U. A. 270 pp.
- Estes, J. A. 1980. *Enhydra lutris*. Mammalian Species, 133: 1-8.
- Flamand, S. C. 1991. Pacífico tropical mexicano: oceanografía geológica. Pp. 117-148, in Oceanografía de mares mexicanos (G. De la Lanza, ed.). AGT Editor, México, D. F. 569 pp.
- Fleischer, L. A. y F. Cervantes. 1990. Abundancia de lobos marinos (*Zalophus californianus*) en la región de Guaymas, Sonora, México y su impacto en la pesca ribereña. Pp. 41-59, in Estudios sobre el lobo marino en el noreste de México (L. Fleischer, ed.). Secretaría de Pesca, México, D. F.
- Fuentes A. I. y A. Aguayo. 1990. Distribución de Cetáceos en el Golfo y Caribe Mexicanos. (Resumen). XV Reunión Internacional para el Estudio de los Mamíferos Marinos. Abril. La Paz, B.C.S.
- Galindo, R. G. 1987. Estudio de la contaminación por pesticidas en camarón y agua del estero de Urias, Mazatlán, Sinaloa (Resúmenes). Pp 35 in VII Congreso Nacional de Oceanografía. Julio. Ensenada B.C. México. 55 pp.

- Gallo, J. P. y D. Aurióles. 1984. Distribución y estado actual de la población de la foca común (*Phoca vitulina richardsi*) Gray, 1864, en Baja California, México. *Anales del Instituto de Biología, UNAM, Serie Zoología*, 55: 323-332.
- Gallo, J. P. y L. Rojas. 1986. Nombres científicos y comunes de los mamíferos marinos de México. *Anales del Instituto de Biología, UNAM. Serie Zoología*, 3: 1043-1056.
- Gallo, J. P. y F. Pimienta. 1989. Primer registro del Zifio de las Antillas (*Mesoplodon europaeus*, Gervais, 1855)(Cetacea: Ziphiidae) en México. *Anales del Instituto de Biología, UNAM, Serie Zoología*, 60: 267-278.
- Gaskin, D. E. 1982. *The ecology of whales and dolphins*. Heinemann, Londres, Gran Bretaña. 450 pp.
- Gilmore, R. 1978. Right whale. Pp. 62-69, *in* *Marine mammals* (D. Haley, ed.). Pacific Search Press, Washington, EUA. 254 pp.
- Guardado-Puentes, P. y J. O. Nuñez. 1985. Concentración de DDT y los metabolitos en especies fitoalimentadoras y sedimentos en el valle de Mexicali y el Alto Golfo de California. Tesis de Licenciatura. Escuela Superior de Ciencias Marinas. U.A.B.C.N. Ensenada B.C. 31 pp.
- Haley, D. 1978. *Marine Mammals*. Pacific Search Press, Washington, EUA. 255 pp.
- Hall, E. R. 1981. *The mammals of North America*. John Wiley and Sons, New York, EUA. 2 Vols. 1181 pp.
- Heyning, J. E. 1986. First record of the dolphin *Steno bredanensis* from the Gulf of California. *Bulletin Southern California Academy of Science*, 85: 62-63.
- Holden, A. V. y K. Marsden. 1967. Organochlorine pesticides in seals and porpoises. *Nature*, 216: 1274-1276.
- Hubbs, C. 1956. Back from oblivion. *Pacific Discovery*, 9: 14-21.
- King, J. 1983. *Seals of the world*. Oxford University Press. Londres, Inglaterra. 240 pp.
- Leatherwood, S., D. K. Caldwell y H. E. Winn. 1976. Whales, dolphins and porpoises of the western north Atlantic: a guide to their identification. National Oceanic and Atmospheric Administration. Technical Report, N.M.F.S. Circular 396. 176 pp.
- Leatherwood, S., R. R. Reeves y L. Foster. 1983. *Whales and Dolphins*. Sierra Club Books, San Francisco, EUA. 262 pp.
- Letherwood, S., R. R. Reeves, W. F. Perrin y W. E. Evans. 1982. Whales, dolphins and porpoises of the eastern north Pacific and adjacent waters: a guide to their identification. National Oceanic and Atmospheric Administration. Technical Report, N.M.F.S. Circular 444: 245 pp.
- Le Boeuf, B. J. 1985. *Elephants seals*. The Boxwood Press, California, EUA. 98 pp.
- Le Boeuf, B. J., J. P. Gallo y A. I. Figueroa. 1991. Estado de la población de elefante marino del norte (*Mirounga angustirostris*) en la Isla de Guadalupe, México. (Resúmenes). Pp. 36 *in* XVI Reunión internacional para el estudio de los mamíferos marinos. Abril. La Paz. B.C.S., México.
- Marcuzzi G. y G. Pilleri. 1971. On the zoogeography of cetacea, Pp. 170, *in* *Investigation of cetacea* (G. Pilleri, ed.). Investigation of cetacea. Berne, Suiza. Vol. 3, 298 pp.
- Mason, W. M. y D. R. Paten. 1985. Early sea otter trade in Baja California and southern California (Resúmenes). 66th annual meeting Western Society of Naturalists 1: 52.
- Mc Neely, J. A., K. R. Miller, W. V. Reid, R. A. Mittermeier y T. B. Werner. 1990. *Conserving the world's biological diversity*. International Union for Conservation of Nature and Natural Resource, Gland, Suiza. 193 pp.
- Morris, R. J. 1989. Metals and organochlorines in dolphins and porpoises of cardigan Bay. *Marine Pollution Bulletin*, 512: 523.
- Norris, K. 1992. Dolphins in crisis. *National Geographic*, 3: 8-35.

- Northridge, S. P. 1985. Estudio mundial de las interacciones entre los mamíferos marinos y la pesca. Informe de Pesca No.251. FAO, Roma. 234 pp.
- Oñate, O. L., A. Aguayo y J. Llorente. 1991. Análisis preliminar de la distribución de los cetáceos. (Resúmenes). P. 33 in XVI Reunión Internacional para el Estudio de los Mamíferos Marinos. Abril. Nuevo Vallarta, Nayarit, México. 34 pp.
- Perrin, W. F., M. D. Scott, G. J. Walker y V. L. Cass. 1985. Review of Geographical Stocks of tropical Dolphins (*Stenella* spp. and *Delphinus delphis*) in the Eastern Pacific. N.O.A.A. Technical Reports. N.M.F.S. 28 pp.
- Pica, G. Y. y R. L. Pineda. 1991. Golfo de México y Mar Caribe Mexicano: oceanografía física. Pp. 31-60, in Oceanografía de mares Mexicanos (E. G. de la Lanza, comp.). AGT Editor, México, D. F. 569 pp.
- Pitman, R. L., A. Aguayo y J. Urban. 1987. Observations of an unidentified beaked whale (*Mesoplodon* sp.) in the eastern tropical Pacific. Marine Mammal Science, 4: 345-352.
- Ramírez, M. del C. 1979. Pesticidas en el Golfo. Pp. 122, in Memorias Simposio Binacional sobre el medio ambiente del Golfo de California. Abril 1978. La Paz, B.C.S. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Publicación Especial. No. 14. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México, D. F.
- Reilly, S. B., D. W. Rice y A. A. Wolman. 1983. Population assessment of the gray whales *Eschrichtius robustus* from California shore census. 1967-80. Fisheries Bulletin, 81: 267-281.
- Rice, D. W. 1973. Caribbean monk seal (*Monachus tropicalis*). IUCN Supplement Paper, 39: 98-112.
- Rodríguez, J. M. y D. Gendron. 1994. Reporte de un avistamiento de nutria marina *Enhydra lutris* (Linnaeus, 1788) cerca de la Isla Magdalena, BCS durante enero 1994. Pp. 44 in XIX Reunión Internacional para el Estudio de los Mamíferos Marinos. La Paz, BCS, México. 51 pp.
- Salinas, M. y P. Ladrón de Guevara. 1993. Riqueza y diversidad de los mamíferos marinos. Revista Ciencias. Número Especial, 7: 85-93.
- Scammon, Ch. 1874. The marine mammals of the Northwestern coast of North America. Dover Publication, New York, EUA. 319 pp.
- Schmidly, D. J. 1981. Marine mammals of the Southeastern United States coast and Gulf of Mexico. Biological Series of Program. FWS/OBS-80/41, US Department of Interior. 165 pp.
- Secretaría de Pesca. 1992. Ley de Pesca y su Reglamento 1992. Secretaría de Pesca, México, D. F. 68 pp.
- Thompson, P. M. y P. S. Hammond. 1992. The use of photography to monitor dermal disease in bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). Ambio, 2: 135-137.
- Thornback, J. y M. Jenkins. 1982. Red Data Book. Mammals. IUCN. Morges, Suiza. 516 pp.
- Torres G. A. 1991. Estudio demográfico del Lobo Fino de Guadalupe (*Arctocephalus townsendi*, Merriam, 1897) en la Isla Guadalupe, B.C., México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F. 78 pp.
- Tovilla, H. C. 1991. Costa occidental de Baja California: oceanografía geológica. Pp. 403-447, in Oceanografía de mares mexicanos (de la Lanza, Comp.) AGT Editor, México, D. F. 569 pp.
- Ubeda, C. A., D. E. Grigera y A. R. Reca. 1994. Conservación de la fauna de tetrápodos II. Estado de la conservación de los mamíferos del Parque Nacional Nahuel Huapi. Mastozoología Neotropical 1: 29-44.

- USFWS (U. S. Fish and Wildlife Service). 1994. Endangered and threatened wildlife and plants. 50 CFR Part 17.11 and 17.12. U. S. Government Printing Office, Washington, D. C.
- Vidal, O. 1990. Population biology and exploitation of the vaquita *Phocoena sinus*. Report SC/42/SM24 to the international Whaling Commission, Amsterdam, Holanda. 43 pp.
- Vidal, O., L. Findley y S. Leatherwood. 1993. Annotated checklist of the marine mammals of the Gulf of California. Proceedings of the San Diego Society of Natural History 28: 1-15.
- Villa, R. B., F. Paez y H. Pérez-Cortez. 1993. Concentración de metales pesados en tejido cardíaco, hepático y renal de la vaquita, *Phocoena sinus*, Norris y Mc Farland, 1958 (Mammalia; Phocoenidae). Anales del Instituto de Biología, UNAM, Serie Zoología 64: 61-72.
- Villaescusa, C. J. A., E. A. Gutiérrez y G. M. Flores. 1987. Distribución geográfica y temporal de hidrocarburos clorados en el Valle de Mexicali y Alto Golfo de California. (Resúmenes) VII Congreso Nacional de Oceanografía. Ensenada, Baja California. 30 pp.
- Wilson, E. D. y D. M. Reeder. 1993. Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference. Smithsonian Institution Press, Washington, EUA 1206 pp.
- Zacarias A. J. 1992. Distribución espacial y temporal de *Tursiops truncatus* en la zona sur del Caribe Mexicano durante los años 1987 y 1988. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F. 131 pp.
- Zavala G. A. y C. Esquivel. 1991. Observaciones y comentarios sobre la interacción de mamíferos marinos con pesquerías litorales en aguas mexicanas. (Resúmenes) Pp. 27, in XVI Reunión Internacional para el estudio de los mamíferos marinos. Nuevo Vallarta, Nayarit, México. 34 pp.
- Zavala, G. H., J. Urbán y C. Esquivel. 1994. A note on artisanal fisheries interactions with small cetaceans in Mexico. Report to the International Whale Commission (Special Issue 15). SC/465M24: 235-237.