

UC San Diego

Technical Reports

Title

Una visión general de las especies de Mamíferos Marinos

Permalink

<https://escholarship.org/uc/item/05r0m004>

ISBN

978-1-4951-2227-9

Authors

Carone, Erica

Magallón Flores, Lorena Citlalli

Urbán Ramirez, Jorge

et al.

Publication Date

2025-03-27

Peer reviewed

5



Una visión general de las especies de Mamíferos Marinos

Erica Carone¹,
Lorena Citlalli Magallón Flores¹,
Jorge Urbán Ramírez²,
Lorena Vilorio Gómora²,
María de Jesús Vázquez Cuevas³,
Luis Medrano González³

¹ Centro para la Biodiversidad Marina y la Conservación A. C., Calle del Pirata 420, Benito Juárez, 23090 La Paz, Baja California Sur, México.

² Programa de Investigación de Mamíferos Marinos, Departamento de Ciencias Marinas y Costeras, Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, B.C.S., 23080, México.

³ Departamento de Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad 3000, Ciudad Universitaria, Coyoacán; México, DF. México. 04510.

Página anterior: Una ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) con su cría en Revillagigedo. Foto por: Erick Higuera.

Introducción

El Océano Pacífico Mexicano está habitado por 46 especies de mamíferos marinos que representan el 34% de las especies de mamíferos marinos reconocidas a nivel mundial (Urbán y Vilorio Gómora, 2023). La diversa y abundante vida marina en esta región oceánica se debe en gran medida a su intrincada topografía del fondo marino y a la confluencia de diversas masas de agua, que en conjunto crean ecosistemas dinámicos, heterogéneos y productivos. En consecuencia, el área alberga una amplia diversidad de mamíferos marinos, incluyendo especies de aguas templadas y frías que están afiliadas a los afloramientos de la Corriente de California, junto con mamíferos tropicales que están asociados con los afloramientos de áreas como el Domo de Costa Rica y la termoclina poco profunda del Pacífico Oriental Tropical (Medrano González et al., 2008).

Dentro del Pacífico Mexicano, el Archipiélago de Revillagigedo alberga varias especies de mamíferos marinos. Una exhaustiva revisión bibliográfica (cuya metodología se detalla en el Capítulo 4), ha confirmado la presencia de 22 especies de mamíferos marinos en el archipiélago. Este grupo incluye cinco especies de ballenas, 15 odontocetos y dos especies de pinnípedos, como se resume en la Tabla I. Es importante tener en cuenta que la inclusión de ciertas especies en la siguiente lista se basa principalmente en avistamientos que ocurrieron hace más de dos décadas y los datos disponibles no son suficientes para determinar la frecuencia de muchas especies como la ballena Sei (*Balaenoptera borealis*; Tabla I). Por último, algunas especies mencionadas en diversos documentos han sido omitidas en la presente lista debido a la falta de datos definitivos. Por ejemplo, *Balaenoptera*

Tabla 1: Especies de mamíferos marinos presentes en el Archipiélago de Revillagigedo, confirmadas por las principales fuentes. Las comunicaciones personales se indican con un asterisco (*). Referencias: 1) Arroz, 1977; 2) Chávez, 1981 en CONANP-SEMARNAT, 2004*; 3) Walker, 1981; 4) Aguayo et al., 1985; 5) Holt y Sexton, 1987; 6) Urbán y Aguayo, 1987; 7) Leatherwood et al., 1988; 8) Reilly y Thayer, 1990; 9) Ladrón de Guevara et al., 1991; 10) Vidal 1993; 11) Ortega et al., 1994; 12) Salinas et al., 1994 en CONANP-SEMARNAT, 2004*; 13) Reyes H. com. pers., 1995; 14) Medrano González et al., 2007; 15) Juárez Rodríguez, 2008; 16) Medrano González et al., 2008; 17) Guerrero Ruiz, 2013; 18) Hoyos Padilla y Gallo Reynoso, 2015; 19) Medrano González, com. pers. 2015*; 20) Aguirre-Muñoz, 2019; 21) Heckel et al., 2020; 22) Hoyos Padilla et al., 2021; 23) Cheeseman et al., 2023; 24) Urbán y Vilorio Gómora, 2023. En la columna “Isla”, la tabla indica la presencia de las especies en islas específicas utilizando las siguientes abreviaturas: SB para Isla San Benedicto, C para Isla Clarión, S para Isla Socorro, RP para Roca Partida. Se emplea NS para “No Especificada” en casos donde la isla de avistamiento no está determinada.

Num	Nombre científico	Nombre en español	Fuente	Isla
1	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Ballena jorobada	1, 4, 6, 11, 14, 16, 23, 24	SB, C, S, RP
2	<i>Balaenoptera musculus</i>	Ballena azul	5, 8, 16, 24	RP
3	<i>Balaenoptera edeni</i>	Rorcual tropical	5, 16	RP
4	<i>Balaenoptera borealis</i>	Rorcual de Sei	7, 16	NS
5	<i>Eschrichtius robustus</i>	Ballena gris	16, 19, 21	S
6	<i>Stenella attenuata</i>	Delfín manchado Tropical	5, 16, 24	SB, C, S, RP
7	<i>Stenella longirostris</i>	Delfín tornillo	4, 5, 16, 24	SB, C, S, RP
8	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Delfín listado	4, 5, 12, 24	SB, S, RP
9	<i>Delphinus delphis</i>	Delfín común	2, 5, 16, 24	SB
10	<i>Tursiops truncatus</i>	Tonina	3, 5, 12, 14, 15, 16, 24	SB, C, S, RP
11	<i>Steno bredanensis</i>	Delfín de dientes rugosos	5, 15	SB, C, S, RP
12	<i>Grampus griseus</i>	Delfín de Risso	16, 19, 24	SB, S
13	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Calderón de aletas cortas	13, 16, 19	SB
14	<i>Orcinus orca</i>	Orca	12, 16, 17, 21, 24	SB, C, S, RP
15	<i>Pseudorca crassidens</i>	Orca falsa	4, 12, 14, 16	S
16	<i>Lagenodelphis hosei</i>	Delfín de Fraser	4, 12, 16	SB, C
17	<i>Kogia sima</i>	Cachalote enano	15, 16, 24	NS
18	<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	5, 24	SB, S, RP
19	<i>Ziphius cavirostris</i>	Zifio de Cuvier	5, 12, 14, 16, 24	NS
20	<i>Mesoplodon peruvianus</i>	Mesoplodonte pigmeo	16, 20	NS
21	<i>Zalophus californianus</i>	Lobo marino de California	18	S, RP
22	<i>Arctocephalus philippii townsendi</i>	Lobo fino de Guadalupe	21, 22	RP

acutorostrata, documentada en el Programa de Manejo (2019), el cual cita la siguiente fuente: CONANP-SEMARNAT, (2017). “Estudio Justificatorio Preliminar para el establecimiento del Parque Nacional Revillagigedo como Área Natural Protegida. México. 214 págs.” Sin embargo, es importante tener en cuenta que no hay evidencia que respalde los avistamientos reportados mencionados en estos informes. *Lagenorhynchus obliquidens*: Esta especie fue mencionada en Aguayo et al. (1985), Ortega et al. (1994), Salinas et al. (1994), CONANP-SEMARNAT (2004), Medrano González et al. (2008), Heckel et al. (2020) y Vidal et al. (1993), pero ninguna de estas fuentes confirmó el avistamiento en Revillagigedo. *Mesoplodon* sp.: Este género es mencionado en: Holt y Sexton (1987), Medrano González et al. (2008), y Medrano González, com. pers. (2015). Sin embargo, sin una identificación precisa de la especie, es imposible incluirla en la lista de especies presentes.

A causa del comportamiento pelágico de estas especies marinas, los investigadores se enfrentan a importantes desafíos para llevar a cabo estudios sistemáticos en las islas oceánicas. En particular, deben considerar numerosos factores, como la movilidad de las especies, la naturaleza dinámica de sus hábitats y las complejidades inherentes al muestreo en condiciones adversas típicas de los ambientes oceánicos (Tyne et al., 2016; Fernández et al., 2021). Por lo tanto, una parte importante de nuestro conocimiento de la presencia de especies de mamíferos marinos en el Archipiélago de Revillagigedo proviene de transectos lineales realizados durante las expediciones oceanográficas realizadas en el Pacífico Mexicano o por avistamientos ocasionales. Con los avances en las metodologías de investigación, se han utilizado nuevas técnicas, como la telemetría satelital, el seguimiento acústico y los marcadores moleculares. Sin embargo, hasta la fecha, la mayor parte de la investigación se ha concentrado principalmente en la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), una especie que merece su sección dedicada, mientras que los datos sobre otras especies dentro de esta área siguen siendo escasos.

Los mamíferos marinos habitan alrededor y entre las cuatro islas del archipiélago: Roca Partida, San Benedicto, Socorro y Clarión (Tabla I). Ciertas especies, como la tonina (*Tursiops truncatus*), se avistan regularmente en todo el archipiélago. Por el contrario, algunas especies se han observado únicamente en una isla; por ejemplo, tanto la ballena azul (*Balaenoptera musculus*) como el rorcual tropical (*Balaenoptera edeni*) se han reportado únicamente en los alrededores de Roca Partida. A diferencia de las otras islas, Clarión muestra un menor número de especies detectadas (ocho especies), muy posiblemente porque su ubicación más remota aún no ha arrojado un muestreo suficiente de la diversidad de mamíferos marinos. Hasta la fecha, los esfuerzos de muestreo han sido diferentes y no existen estimaciones de distribución espacio-temporal para las especies de cetáceos dentro del área, lo que dificulta la capacidad de determinar si el archipiélago sirve simplemente como un punto de cruce para las especies migratorias o también alberga poblaciones residentes.

En 2006, se elaboró un informe técnico exhaustivo en el que se comparó la distribución y abundancia de cetáceos en las aguas pelágicas del Pacífico mexicano, la Bahía de Banderas y la Isla Socorro (Medrano-González et al., 2007). Aquí, se reportó que la diversidad de cetáceos es considerablemente menor en la Isla Socorro, con un alto predominio de ciertas especies, como la ballena jorobada y la tonina. Además, se observó que mientras las ballenas jorobadas exhiben una baja agregación y ocurrencia de crías en aguas abiertas, muestran valores más altos de estos rasgos en aguas adyacentes a la Isla Socorro. Esto sugiere que, al igual que para otras ballenas, su presencia en aguas abiertas está más asociada con el tránsito, mientras que las aguas poco profundas y protegidas favorecen la agregación para actividades sociales o de alimentación.

Ballenas

Comúnmente conocidos como ballenas, los misticetos se distinguen claramente de los odontocetos por su falta de dientes funcionales y el uso de placas de barbas para la alimentación por filtración de pequeños organismos marinos. Entre sus características clave están un par de espiráculos, un cráneo simétrico y un tamaño significativo (Bannister, 2009). Los misticetos se clasifican en tres familias: Balaenidae, que incluye las ballenas francas del Pacífico Norte, del Atlántico Norte y del Sur, así como la ballena de Groenlandia; Balaenopteridae, que abarca a los rorcuales como el rorcual común, azul, jorobado y de Bryde, además de la ballena gris; y Neobalaenidae (potencialmente Cetotheriidae), que consiste únicamente en la ballena franca pigmea. México alberga ocho especies de misticetos (Heckel et al., 2020), de las cuales cinco han sido documentadas en el Archipiélago de Revillagigedo (Tabla I). Aunque algunas especies se reportan esporádicamente, está bien documentado que las ballenas jorobadas pasan regularmente el invierno en estas aguas.

Ballena jorobada

La ballena jorobada, también conocida como yubarta en español, posee un cuerpo robusto con un estrechamiento distintivo más allá de la aleta dorsal (Figura 1). Su cabeza parece delgada desde una vista lateral y ancha desde una perspectiva dorsal, y está adornada con protuberancias prominentes. En su cuerpo, es común encontrar percebes y los llamados 'piojos de ballena'; su superficie dorsal es predominantemente negra, mientras que la ventral varía de negro a casi blanco. Durante la alimentación, su garganta puede expandirse significativamente, exhibiendo entre 15 a 20 pliegues anchos. Es nota-

ble el tamaño de sus aletas pectorales, que son excepcionalmente largas; además, la aleta dorsal sigue una curvatura característica en forma de joroba y su aleta caudal es distintiva, lo cual a menudo se utiliza como identificador natural en estudios de identificación fotográfica (Borowski, 1971; Katona et al., 1979; Leatherwood et al., 1988; Clapham, 2009).

La ballena jorobada, al igual que otros misticetos, estuvo casi al borde de la extinción debido a la caza comercial en el siglo XX. Esta especie se encontraba abundantemente en todos los océanos, y se estima que en el Pacífico Norte existían entre 15 000 y 20 000 ejemplares antes de ser explotada (Rice, 1978). Sin embargo, desde que recibió protección internacional en 1965 por parte de la Comisión Ballenera Internacional, la ballena jorobada ha demostrado una notable resiliencia, experimentando un aumento sustancial en su población. Actualmente, ha pasado de la categoría de vulnerable a Preocupación menor en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

En el Pacífico Mexicano se han realizado varias estimaciones sobre la abundancia de ballenas jorobadas mediante técnicas de marcaje y recaptura, basándose en datos de fotoidentificación. Campos-Ramos, en 1989, estimó que había entre 500 y 600 ballenas jorobadas en la Isla Socorro. Más adelante, Urbán et al., en 1999, calcularon que la población en Revillagigedo era de 914 ballenas jorobadas (IC 95%: 590-1193) para el año 1991. Posteriormente, en 2008, Martínez-Aguilar estimó una población de entre 3 500 y 3 800 individuos. Recientemente, una investigación que compiló múltiples catálogos de identificación con foto desde 2001 hasta 2021 ha estimado un total de 27 956 individuos documentados en el Océano Pacífico Norte, de los cuales 769 individuos se encontraron en el Archipiélago de Revillagigedo (Cheeseman et al., 2023).

La ballena jorobada es el mamífero marino que ha recibido mayor atención científica en el archipiélago. Una revisión exhaustiva de 40 documen-



Figura 1: Ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*). Foto por: Erick Higuera.

tos¹ revela un enfoque predominante de la investigación en la abundancia y distribución de la especie (Figura 2). Esta categoría agrupa estudios sobre los movimientos generales dentro del Pacífico y del Pacífico Mexicano, con referencias explícitas al Archipiélago de Revillagigedo y los desplazamientos de las especies dentro de él. Además de la abundancia y distribución, los esfuerzos de investigación han profundizado en aspectos como la genética, el comportamiento, la comunicación, la reproducción y la ecología, enriqueciendo nuestra comprensión de sus ciclos de vida, dinámica social, tendencias poblacionales e interacciones ecológicas. Sin embargo, la exploración de aspectos de la fisiología y morfología de la especie ha recibido poca atención, al igual que estudios sobre temas críticos como la gestión de recursos y las diversas amenazas que enfrenta la especie.

¹De los documentos analizados, se excluyeron los textos que reiteraban estudios ya mencionados en el análisis.

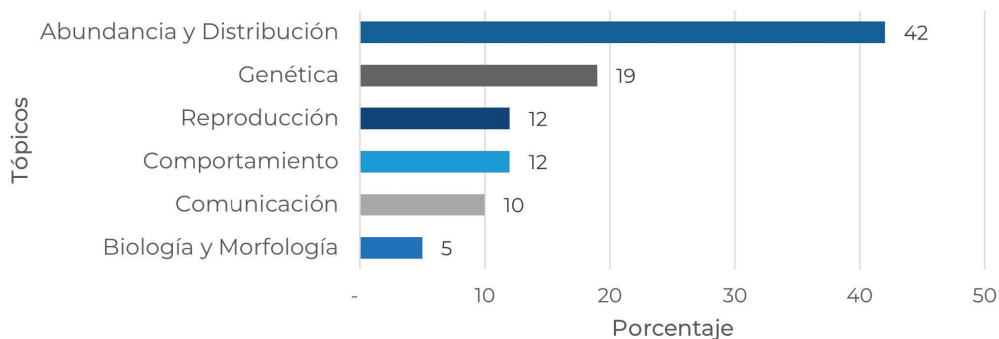


Figura 2: Temas explorados en proyectos de investigación sobre las ballenas jorobadas en el Archipiélago de Revillagigedo.

Distribución y comportamiento migratorio

La ballena jorobada es cosmopolita y, al igual que otras ballenas, es famosa por su comportamiento migratorio de larga distancia. Esta especie realiza viajes anuales, moviéndose entre las zonas de alimentación de verano en regiones de latitudes altas y los lugares de reproducción de invierno en aguas tropicales o subtropicales. Estas aguas más cálidas y tranquilas son adecuadas para amamantar a las crías recién nacidas (Leatherwood et al., 1988).

Dentro del Océano Pacífico Norte, se han identificado cuatro segmentos poblacionales distintos de ballenas jorobadas, en función de sus lugares específicos de invierno: 1) El Pacífico Norte Occidental, que abarca las Islas Marianas, Ryukyu y Bonin; 2) Hawái; 3) América Central, que abarca la región entre Panamá y el sur de México; y 4) México, que incluye el sur de Baja California, la costa continental mexicana al norte de la latitud 19° y las Islas Revillagigedo (Bettridge et al., 2015; Taylor et al., 2021). Dentro del Océano Pacífico Mexicano, las ballenas jorobadas se encuentran en cuatro regiones durante la temporada fría y una región durante la temporada cálida: 1. La costa sur de Baja California, que se extiende desde Isla Cedros a lo largo del lado occidental de la península, alrededor del extremo sur, y llega al menos hasta el

norte de Loreto en el lado oriental; 2. La costa continental mexicana que se extiende desde Sinaloa en el norte hasta Colima en el sur. Esta región incluye las aguas alrededor de la Isla Isabel, las Islas Marías y la Bahía de Banderas; 3. Las costas del Pacífico Sur Mexicano, desde Guerrero en el norte hasta Tehuantepec en el sur; 4. Las aguas del Archipiélago de Revillagigedo, principalmente alrededor de las Islas Socorro, San Benedicto y Clarión; 5. La región de temporada cálida en el centro y norte del Golfo de California, que abarca las aguas que rodean las Grandes Islas del Golfo de California y las costas vecinas a los límites entre Baja California y el sur de Baja California (Urbán y Aguayo, 1987; Medrano-González et al., 2022; Urbán y Vilorio-Gómora, 2023).

En el Archipiélago de Revillagigedo, la presencia de ballenas jorobadas se extiende de noviembre a mayo, con un pico notable en marzo, especialmente cerca de las Islas Socorro y Clarión (Medrano-González y Urbán, 2002). Los cambios temporales en la temperatura de la superficie del mar (TSM) pueden influir en su patrón migratorio entre la zona de reproducción y la zona de alimentación. El estudio realizado por Ladrón de Guevara en 2001 en la Isla Socorro subraya la importancia de la temperatura del agua, revelando que la mayor densidad de ballenas jorobadas se observó cuando la TSM alcanzaba aproximadamente 25 °C. En contraste, durante el evento de La Niña de 1989, se reportó una disminución en la abundancia relativa de ballenas en la Isla Socorro. Adicionalmente, en la Isla Socorro, se ha observado que las ballenas jorobadas madres y sus crías tienden a permanecer en aguas poco profundas y protegidas (profundidad inferior a 50 m), especialmente en la parte sur de la isla, donde la presencia de áreas más protegidas sugiere mayor seguridad para estas parejas (Salas-Rodarte, 1993; Smith-Aguilar, 2007; Martínez-Aguilar, 2008). La duración de las estadías en la Isla Socorro varía de 1 a 45 días, con una estadía promedio de aproximadamente 20 días (Salas-Rodarte 1993; González-Peral, 2011). Por otro lado, los adultos y los juveniles tienden a aventurarse más y ocasionalmente se encuentran en regiones

oceánicas abiertas (Salas-Rodarte 1993; Medrano-González y Urbán, 2002). Por último, los grupos competitivos de machos predominan en el lado norte de la isla (Smith-Aguilar, 2007; Martínez-Aguilar, 2008).

Los estudios de monitoreo realizados en el Archipiélago de Revillagigedo han llevado a descubrimientos significativos sobre los movimientos de las ballenas jorobadas en el Pacífico Norte. Aunque tradicionalmente se considera que las agrupaciones invernales de ballenas jorobadas en México y Hawái son segmentos poblacionales distintos, se ha observado que algunas ballenas migran entre estas dos áreas de un invierno a otro, sugiriendo un cierto grado de conectividad entre las poblaciones (Darling y McSweeney, 1985). Un caso notable fue reportado por Forestell y Urbán en 1986, cuando una ballena jorobada fotografiada cerca de la Isla Clarión en Revillagigedo fue identificada nuevamente 51 días después cerca de la Isla Kauai en Hawái. Apoyando la hipótesis de una ruta migratoria entre México y Hawái, Darling et al. (2022) documentaron dos individuos que visitaron dos áreas de reproducción en una sola temporada; uno migró de Maui, Hawái, a Revillagigedo, México, en 2006, y otro de Guerrero, México, a Maui, Hawái, en 2018. Estas observaciones, junto con los cantos compartidos entre estas poblaciones y la detección de ballenas jorobadas en medio del océano entre estos lugares durante el invierno, sugieren que podría ser necesaria una reevaluación del carácter distintivo de estas poblaciones.

La investigación sobre las ballenas jorobadas que invernán en el Archipiélago de Revillagigedo también se ha enfocado en identificar sus principales zonas de alimentación, una vez que abandonan el archipiélago. Utilizando técnicas de foto-identificación, Urbán et al. (2000) reconocieron a la Columbia Británica y las regiones norte y oeste del Golfo de Alaska como los destinos migratorios principales de estas ballenas. Posteriormente, en febrero de 2003, se observó que de once ballenas jorobadas, marcadas con dispositivos satelitales cerca de la Isla Socorro, dos fueron rastreadas hasta sus

zonas de alimentación en la Columbia Británica (tras 46 días de migración) y en Alaska (tras 49 días de migración) (Lagerquist et al., 2008). Por último, un estudio exhaustivo realizado por Calambokidis et al. (2008), entre 2004 y 2006, reveló que de 562 ballenas jorobadas observadas en la región de las Islas Revillagigedo, 87 individuos (15,4% de la muestra) fueron identificados en una zona de alimentación. Este dato representa un aumento significativo en las tasas de recapturas en el área de alimentación, en comparación con estudios anteriores que reportaron tasas del 3% o menos. Una parte sustancial de las trayectorias migratorias se dirigieron significativamente hacia el norte y oeste del Golfo de Alaska ($n=44$ y $n=13$, respectivamente; Calambokidis et al., 2008), apoyando los resultados de Urbán et al. (2000).

Los intrincados patrones estacionales y geográficos de las ballenas jorobadas en el Océano Pacífico Norte se reflejan en la variación genética observada entre ellas. Varios estudios sugieren que las ballenas jorobadas muestran mayor fidelidad al sitio en sus zonas de alimentación que en sus áreas de reproducción, fenómeno que podría estar relacionado con la filopatría, donde las crías aprenden las rutas migratorias a través de la instrucción materna durante su primer ciclo migratorio anual (Baker et al., 1990; Baker et al., 1994). Durante los meses invernales, las ballenas jorobadas procedentes de diversas localidades de alimentación convergen y se mezclan en regiones de reproducción específicas, facilitando el flujo genético continuo entre ellas. Esta congregación en las zonas de reproducción promueve un intercambio genético amplio a través de la población de ballenas, según postulan Medrano González y Urbán (2002). En consecuencia, cada región invernal presenta una composición única de ballenas provenientes de distintos sitios de alimentación, lo que puede resultar en patrones y estructuras migratorias diversas.

Las ballenas jorobadas en el Océano Pacífico Mexicano no tienen una estructura poblacional simple y homogénea. Originalmente, se identificaron

dos unidades poblacionales distintas: el Stock costero, que incluye Baja California y la costa continental de México, y el Stock Revillagigedo (Álvarez et al., 1990). Esta clasificación de las agregaciones invernales también ha sido respaldada por análisis de linajes de ADN mitocondrial (Medrano-González et al., 1993; 1995). La reducida distancia genética absoluta entre las ballenas jorobadas de las Islas Revillagigedo y otras áreas de reproducción dentro del Pacífico mexicano sugiere una divergencia reciente de la subpoblación americana o un intercambio genético continuado a largo plazo (Medrano-González et al., 1993; Robles-Saavedra, 2004). Los marcadores genéticos nucleares, incluyendo un polimorfismo de sitio de restricción en el intrón 1 de actina y cuatro microsatélites, revelaron siete alelos exclusivos en la Isla Socorro de un total de 82 alelos en el Océano Pacífico Mexicano. Las ballenas de la Isla Socorro exhiben un grado de polimorfismo intermedio entre el más alto en Baja California y el más bajo en Bahía de Banderas. Además, la diferenciación genética nuclear entre Socorro y las otras dos regiones fue más marcada, aunque los valores fueron relativamente bajos, indicando una mayor dispersión de los machos dentro del Océano Pacífico Mexicano (Robles-Saavedra, 2004; Vázquez-Cuevas, 2007).

Estudios preliminares también han sugerido diferencias morfológicas entre las ballenas jorobadas del Archipiélago de Revillagigedo y las de poblaciones continentales. Núñez-López (2011) observó que las ballenas de la Isla Socorro presentan predominantemente aletas dorsales falcadas (en forma de hoz), en contraste con las aletas más rectas que se observan en Bahía de Banderas. Adicionalmente, los análisis de la composición de ácidos grasos en la capa dérmica revelan una notable heterogeneidad dietética entre las ballenas de Socorro. Específicamente, machos y hembras parturientas demostraron la mayor diversidad en ácidos grasos, sugiriendo que las ballenas reproductoras en esta área pueden beneficiarse de una dieta más variada y acceder a un rango más amplio de presas, indicativo de comportamientos

alimenticios distintivos en comparación con otras poblaciones (López Montalvo, 2005; Nolasco Soto, 2003).

En conclusión, una combinación de factores, incluido el aislamiento geográfico de las Islas Revillagigedo, las interacciones con las poblaciones de ballenas jorobadas de Hawái, las variaciones en los comportamientos migratorios, los cambios históricos en la distribución y el desarrollo de la diversidad genética, han dado lugar a una población de ballenas jorobadas multifacética y dinámica en el área. La singularidad de esta población reproductora en Revillagigedo tiene implicaciones profundas para la recuperación de las ballenas jorobadas en el Pacífico Norte, afectando su abundancia, diversidad genética y, en consecuencia, su potencial evolutivo (Medrano González et al., 1995).

Reproducción y comportamiento social

Las ballenas jorobadas alcanzan la madurez sexual entre los cuatro y los seis años de edad. Su ciclo reproductivo implica un período de gestación que dura de 10 a 12 meses, que generalmente culmina con el nacimiento de una sola cría. Una vez nacidas, las crías se alimentan durante un período de lactancia que abarca de seis a 11 meses. Las ballenas jorobadas presentan un intervalo entre partos que generalmente oscila entre uno y tres años (Clapham, 1996), dependiendo de la acumulación de reservas energéticas necesarias para la reproducción (Chittleborough, 1958).

Entre 1986 y 1991, Salas Rodarte (1993) fotoidentificó a 47 hembras de ballena jorobada en la Isla Socorro, acompañadas por un total de 63 crías. Durante este periodo, la tasa de natalidad promedio en la isla fue del 8,9%. Posteriormente, este tema fue explorado más a fondo en el estudio de Juárez-Salas (2001), quien calculó la tasa de nacimiento como el porcentaje de crías en el total de animales observados. El estudio obtuvo dos tasas, una basada en datos de avistamientos y otra en datos de fotoidentificación,



Figura 3: Grupo de competencia de ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*). Foto por: Urbán Ramírez.

mostrando valores del 11,1% y 20,6%, respectivamente, para el Archipiélago de Revillagigedo entre 1986 y 1998. Asimismo, se determinó que las hembras de esta población tienen un intervalo mínimo de reproducción cercano a los dos años, lo cual es similar a lo reportado en otras áreas.

Durante el invierno, en las zonas de crianza, es común la competencia intrasexual entre los machos (Tyack y Whitehead, 1983. Figura 3), manifestándose en forma de grupos de competencia (Clapham et al., 1992). Según Ladrón de Guevara (2001), en la Isla Socorro se observa una amplia variación en la composición de estos grupos. Predominan parejas, tríos y cuartetos, así como hembras con crías durante la primera mitad de la temporada invernal. Por el contrario, la segunda mitad de la temporada está dominada por grupos de competencia, cantores y hembras con crías, incluidas aquellas dentro de grupos de competencia. Conforme avanza el invierno, el núme-

ro de grupos competitivos sin crías disminuye, mientras que el número de grupos competitivos que incluyen crías aumenta. Esta observación sugiere que los grupos competitivos inicialmente priorizan a las hembras sin crías y posteriormente cambian su atención hacia las hembras lactantes conforme avanza y termina la temporada invernal (Salas-Rodarte, 1993). Además, se identificó una correlación entre la dinámica social, la actividad vocal y la competencia física, observándose períodos de máxima abundancia que coinciden con una intensificación de la competencia física y una reducción en la actividad de canto (Smith-Aguilar, 2007).

Al comparar los hábitos invernales de la ballena jorobada en la costa de Bahía de Banderas y en la Isla Socorro, se observó un mayor grado de competencia entre los machos en esta última. Se presume que esta situación se debe a una mayor abundancia relativa de individuos y a menores opciones para trasladarse a otras áreas invernales (Rosales-Nanduca, 2004). La alta concentración de ballenas jorobadas en las Islas Revillagigedo podría atribuirse tanto a la mayor densidad de ballenas en áreas pequeñas y aisladas como a la mayor presencia de hembras receptivas al apareamiento (Medrano-González et al., 2000; Medrano-González y Urbán, 2002; Rosales-Nanduca, 2004).

Comunicación

Los machos de la ballena jorobada exhiben un comportamiento notable al emitir un complejo repertorio de secuencias sonoras estructuradas, conocidas como cantos, que evolucionan con el tiempo (Winn y Winn, 1978; Cerchio et al., 2001). Estos sonidos se producen principalmente en las áreas que habitan durante el invierno, en latitudes tropicales y subtropicales, y son emitidos durante varias horas al día, especialmente por la noche. La distribución geográfica y temporal de los cantos en áreas de reproducción juega un papel crucial en la estrategia reproductiva masculina de esta especie (Jacob-

sen y Cerchio, 2007). Persiste un debate sobre si los cantos sirven para atraer a las hembras, establecer jerarquías entre los machos, o ambos propósitos (Herman, 2016). Además, se ha sugerido que los cantores pueden seleccionar lugares específicos, como laderas rocosas, para mejorar la propagación del sonido (Medrano-González y Urbán, 2002).

Los estudios sobre la composición sonora y las frases de las canciones en el archipiélago (Salinas-Zacarías, 2002; Smith-Aguilar, 2009; Moreno-Ponce, 2021) indican que, aunque los cantos varían durante el invierno, presentan poca diferenciación entre la costa del Pacífico Mexicano y las Islas Revillagigedo. Esta similitud podría explicarse por la ubicación común dentro de la misma cuenca oceánica, facilitando así el intercambio entre individuos. Adicionalmente, aunque las ballenas en Bahía de Banderas y en la Isla Socorro no comparten completamente sus áreas de alimentación estival, es posible que mantengan contacto acústico a lo largo de sus rutas migratorias. Esto permitiría la transmisión de cambios en los cantos entre individuos cercanos espacialmente, asegurando que los detalles de frecuencias elevadas no se pierdan por la influencia del medio en que son emitidos.

En conclusión, el estudio de los cantos de las ballenas jorobadas ofrece información valiosa sobre su comportamiento reproductivo y estrategias de comunicación, reflejando la complejidad de sus interacciones sociales y migratorias. Los hallazgos mencionados subrayan la necesidad de continuar monitoreando y estudiando estas vocalizaciones para comprender mejor las dinámicas poblacionales de las ballenas jorobadas en el Océano Pacífico. Los odontocetos, o cetáceos dentados, incluyen una diversidad de especies como delfines, marsopas, narvales, belugas, zifios, delfines de río y cachalotes. Estos cetáceos exhiben características distintivas que los diferencian de las ballenas, tales como la presencia de dientes, un único orificio respiratorio y un cráneo cóncavo que alberga el melón, un órgano esencial para la ecolocalización. Los odontocetos se distribuyen ampliamente, habitando ambien-

tes marinos variados, desde aguas costeras hasta las profundidades oceánicas, y desde las regiones tropicales hasta las polares. Las islas oceánicas, como el Archipiélago de Revillagigedo, juegan un papel crucial para ciertas especies de odontocetos que se alimentan en aguas alejadas del continente. La topografía submarina única de estas islas, con pronunciados desniveles y canales de aguas profundas cerca de la costa, proporciona zonas de caza ideales para cetáceos adeptos al buceo profundo. Además, es interesante destacar que algunos odontocetos demuestran una alta fidelidad al sitio, regresando repetidamente a islas o archipiélagos específicos para actividades esenciales como la alimentación, el apareamiento y el parto, año tras año (Kaschner, 2007).

Odontocetos

Dentro de los odontocetos, la tonina (*Tursiops truncatus*) se reporta con frecuencia en el archipiélago. Esta especie, perteneciente a la familia *Delphinidae*, cuenta con una estructura corporal robusta, cabeza ancha y un rostro corto y cilíndrico. Un ángulo agudo distintivo demarca el melón del delfín de su rostro (Leatherwood et al., 1982). Además, estos delfines son reconocidos por su aleta dorsal moderadamente alta y forma falcada, aunque estas características pueden exhibir amplia variación (Reeves et al., 2002). En su investigación sobre los morfotipos de toninas dentro de las aguas de transición del Océano Pacífico Mexicano, Vilorio-Gómora y Medrano-González (2015) notaron una coloración clara distintiva en el dorso del pedúnculo, una característica denominada “Socorro”, en delfines de las Islas Revillagigedo y Baja California. Además, Juárez-Rodríguez (2008) observó que las toninas alrededor de la Isla Socorro tienden a tener una aleta dorsal más alta en proporción a su base y muestran una mayor incidencia de marcas intraespecíficas en comparación con sus contrapartes en la Bahía de Banderas, situada en la costa continental.

Las toninas habitan una amplia gama de hábitats a lo largo de su distribución mundial. Dentro del Pacífico Mexicano, la especie ha sido reportada en Baja California y el Golfo de California (Urbán, 2008), en Baja California Sur, aguas de Sonora y Bahía de Banderas (Vidal, 1991; Urbán y Viloria-Gómora, 2023), así como más al sur en la costa del estado de Oaxaca (Pérez y Gordillo, 2002). Según Medrano-González et al. (2008), las toninas exhiben una alta abundancia en la zona de transición del Océano Pacífico Mexicano, que incluye las aguas que rodean el Archipiélago de Revillagigedo (Hoyt, 2005; Medrano-González et al., 2007). Las estimaciones existentes sobre el tamaño de la población en el Archipiélago de Revillagigedo revelan discrepancias en la literatura, particularmente en relación con la falta de información sobre los métodos de muestreo utilizados y las islas específicas consideradas en cada estudio. Por ejemplo, Martínez-Aguilar et al. (2007) identificaron 290 individuos alrededor de la Isla Socorro de enero a abril de 2003 a 2006. Trejo Albarrán et al. reportaron una población de 400 individuos en 2017. Más recientemente, un estudio de Río et al. (2022) citó una comunicación personal de H. R. Nanduca (fecha el 16 de noviembre de 2021), estimando que la población en el área del archipiélago era de alrededor de 300 individuos.

Al igual que para otras especies, el archipiélago desempeña un papel importante en las actividades reproductivas de la tonina. Las observaciones de grupos con crías, especialmente frecuentes hacia el noreste y el sur de la Isla Socorro, subrayan este punto (Martínez-Aguilar et al., 2007). Además, a través de un proyecto de ciencia ciudadana realizado entre 2017 y 2021, se documentó en *El Boiler* (Isla San Benedicto) por primera vez el trabajo de parto de una hembra en estado salvaje (Carone et al., 2023). En la misma área también se han reportado avistamientos oportunistas de 13 crías, incluyendo seis recién nacidos, reconocidos por sus marcados pliegues fetales (Carone et al., 2023). Estos avistamientos resaltan el papel del archipiélago como área de parto para esta especie y contribuyen a nuestra comprensión de su



Figura 4: Tonina (*Tursiops truncatus*). Foto por: Sea Sheperd.

comportamiento reproductivo en las islas oceánicas. Las crías se observaron principalmente en primavera (marzo a junio) y otoño (noviembre), pero los datos disponibles no son suficientes para confirmar un patrón estacional en la reproducción, como se observa en otras poblaciones de delfines (Smith et al., 2016; Blasi et al., 2020).

En un estudio pionero, Río et al. (2022) recolectaron datos acústicos en San Benedicto, Isla Socorro y Roca Partida, proporcionando la primera descripción acústica base de las poblaciones de toninas del Archipiélago de Revillagigedo y la identificación inicial de silbidos característicos (SWs) en una población oceánica de *T. truncatus*. Los resultados mostraron que estas toninas emiten SWs con mayor frecuencia durante interacciones sociales, sugiriendo un papel importante en su comunicación social. Aunque el muestreo se realizó en tres de las cuatro islas, incluyendo Roca Partida, este último

lugar se destacó especialmente por presentar, a pesar del menor esfuerzo de muestreo, la mayor diversidad de tipos de SWs, subrayando su importancia para investigaciones futuras.

Otra especie carismática observada en esta zona es la orca (*Orcinus orca*), el miembro más grande de la familia de los delfines, reconocible por su distintiva coloración blanca y negra. Las orcas tienen una distribución global, habitando aguas desde el Ártico y la Antártida hasta los mares tropicales. Según las proyecciones de modelos de Salazar-Bernal (2008), la distribución potencial de esta especie en el Océano Pacífico es amplia, extendiéndose desde Baja California hasta Perú y abarcando desde el continente hasta Hawái, incluyendo el Archipiélago de Revillagigedo. Dentro de este archipiélago, Guerrero-Ruiz (2013) reportó 12 avistamientos, incluyendo a un par de individuos (un macho y una hembra) vistos juntos en tres ocasiones distintas a lo largo de 17 años. Es probable que la presencia de estos depredadores marinos en el archipiélago esté influenciada por la disponibilidad de presas, como las abundantes manadas de delfines y ballenas jorobadas. Esta correlación está respaldada por un estudio (Steiger et al., 2008) que investigó la prevalencia de cicatrices en las aletas de la cola de las ballenas jorobadas entre 1990 y 1993. La investigación revela que la mayoría de los ataques ocurren predominantemente en las crías en o cerca de sus zonas de invierno en el Pacífico Norte Oriental, área que incluye las Islas Revillagigedo. De las 168 ballenas jorobadas observadas en esta región, el 12% tenía marcas de rastrillo, un signo revelador de ataques de orcas. Estos hallazgos fueron corroborados por un estudio de Del Águila Vargas (2014), que comparó evidencia fotográfica de dos subpoblaciones distintas de ballenas jorobadas: una en las regiones oceánicas alrededor de Baja California y las Islas Revillagigedo, y la otra en las áreas costeras del continente mexicano. El análisis indicó que la incidencia de ballenas jorobadas que exhibían marcas de rastrillo era notablemente mayor en la subpoblación oceánica que en sus contrapartes

continentales. En este contexto, en 2015, operadores de cruceros de buceo en Roca Partida observaron y documentaron un ataque de una manada de orcas a una cría de ballena jorobada, evidenciando así la intensa dinámica predatoria en estas aguas².

La orca falsa (*Pseudorca crassidens*) es otra especie que habita en las aguas del archipiélago y es frecuentemente reportada por los turistas (Figura 5). Este miembro de la familia Delphinidae se distingue por su tamaño, con machos adultos que pueden alcanzar casi 6 m de longitud y hembras hasta 5 m. Su nombre común no hace referencia a un parecido físico con la orca, sino a la sorprendente similitud entre las estructuras de sus cráneos. Aunque se encuentra en todos los mares tropicales, subtropicales y templados, el conocimiento sobre esta especie dentro de México es algo limitado. En el Pacífico Mexicano, las orcas falsas han sido observadas por Urbán y Aguayo (1987) frente a la costa de Cabo San Lucas, y también se han reportado avistamientos en el Golfo de California (Vidal et al., 1993; Urbán et al., 1997). Adicionalmente, Lazcano Pacheco et al. (2023) documentaron que esta especie visita regularmente zonas cercanas a las costas desde el norte de Oaxaca hasta Baja California Sur.

Aunque la presencia de la orca falsa en el Archipiélago de Revillagigedo está bien documentada gracias a numerosos avistamientos, los estudios específicos sobre esta especie en la región son escasos y aún se encuentran en una fase inicial. Investigaciones recientes incluyen un estudio genético que analizó muestras de las Islas Revillagigedo y la Bahía de La Paz, revelando una diferenciación regional significativa en la variación genética mitocondrial entre los grupos de orcas falsas (Blanco Jarvio et al., 2023). Además, un reciente avistamiento incidental cerca de Roca Partida proporcionó registros acústicos de un grupo de al menos diez individuos, emitiendo 321 silbidos de contorno predominantemente ascendente (Río, 2023). Este hallazgo desafía la creencia previa de que las orcas falsas principalmente emiten silbidos de

²Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=wWHOAMP18Ao>
<https://www.youtube.com/watch?v=6v6suHcYUDw>

frecuencia constante y resalta la necesidad de estandarizar los criterios para categorizar los tipos de silbidos en futuros estudios.



Figura 5: Una manada de orcas falsas (*Pseudorca crassidens*). Foto por: Erick Higuera.

Pinnípedos

En su estudio de 1926, Hanna expresó un gran interés en investigar los rumores sobre la presencia de lobos marinos en la Isla Clarión, dentro del Archipiélago de Revillagigedo. A pesar de los esfuerzos concentrados, la expedición no arrojó resultados positivos. Hoy en día, se han documentado avistamientos ocasionales de dos especies de pinnípedos en las Islas Revillagigedo: el lobo fino de Guadalupe (*Arctocephalus philippii townsendi*; Hoyos-Padilla et al., 2021) y el lobo marino de California (*Zalophus californianus*; Hoyos-Padilla y Gallo-Reynoso, 2015; observaciones inéditas del Grupo de Mastozoología Marina de la Facultad de Ciencias de la UNAM).

Antes de su explotación comercial extensiva en los siglos XVIII y XIX, el hábitat del lobo fino de Guadalupe se extendía desde las Islas Farallón en California (38°N) hasta el Archipiélago de Revillagigedo en México (18°N) (Belcher y Lee, 2002). Sin embargo, su área de distribución se ha restringido significativamente hasta la fecha, y actualmente Isla Guadalupe es la única colonia reproductiva reconocida. Aunque la especie ha sido avistada en numerosos lugares, estos se consideran principalmente como colonias de descanso y alimentación, no como colonias reproductivas activas, debido a la escasez de nacimientos observados. En México, el lobo fino de Guadalupe se ha observado con frecuencia en el Archipiélago de San Benito, la Isla de Santa Margarita, cerca del puerto de Manzanillo y en múltiples islas dentro del Golfo de California (Esperón-Rodríguez y Gallo-Reynoso, 2012; Ortega-Ortiz et al., 2019). Además, se han registrado tres avistamientos cerca del Archipiélago de Revillagigedo y sus aguas circundantes: uno entre Manzanillo y Socorro en 1997, otro entre San Benedicto y Socorro en 2005, y el avistamiento más reciente de un lobo fino de Guadalupe macho subadulto descansando en Roca Partida en diciembre de 2020 (Hoyos-Padilla et al., 2021).

El lobo marino de California (*Zalophus californianus*), una especie de amplia distribución geográfica, se encuentra desde el oeste de Alaska en la Isla de St. Paul (Maniscalco et al., 2004) hasta el noreste del Pacífico Mexicano y el Golfo de California, abarcando hasta el Archipiélago de Tres Marías (Allen, 1880; Scheffer, 1958; King, 1983). Esta especie tiende a habitar en islas cercanas a áreas de alta productividad primaria dentro de su área de distribución. En México, hay colonias dispersas a lo largo de las islas de la costa noreste de la Península de Baja California y en el Golfo de California, aunque los avistamientos en otros lugares no son infrecuentes. En el Archipiélago de Revillagigedo, esta especie ha sido observada dos veces: una hembra adulta fue encontrada en el muelle de la Isla Socorro en marzo de 2003 (observaciones inéditas del Grupo de Mastozoología Marina de la Facultad de Ciencias,

UNAM), y un macho subadulto fue observado durante tres semanas en las aguas que rodean Roca Partida en noviembre de 2014 (Hoyos-Padilla y Gallo-Reynoso, 2015).

La presencia del lobo marino de California y el lobo fino de Guadalupe en el Archipiélago de Revillagigedo demuestra la notable capacidad de estos animales para desplazarse más allá de sus áreas de distribución habituales. Los investigadores han relacionado estos avistamientos en las aguas circundantes del archipiélago con la presencia de sus presas, como la caballa japonesa (*Scomber japonicus*), el calamar gigante (*Dosidicus gigas*) y el jurel ojo grande (*Caranx sexfasciatus*). Sin embargo, aún no existe evidencia concreta de forrajeo en esta área. Investigaciones futuras son necesarias para comprender completamente el papel ecológico de estos avistamientos dentro de las aguas del archipiélago.

Conclusiones

En conclusión, las Islas Revillagigedo son esenciales para la biodiversidad marina, albergando ecosistemas únicos que sustentan una diversidad ecológica y filogenética considerable. Este capítulo ha actualizado la información sobre los mamíferos marinos en Revillagigedo y ha resumido las investigaciones pertinentes. Aunque los estudios realizados han aportado datos valiosos sobre la ocurrencia, el comportamiento y la ecología de estas especies, aún persisten importantes lagunas de conocimiento. Se requieren investigaciones sistemáticas para evaluar la identidad de las poblaciones, abundancia de especies, patrones de distribución, dinámica estacional, biología reproductiva, ecología del forrajeo y comportamiento, así como sus respuestas a las fluctuaciones ambientales. Es crucial también examinar los impactos de actividades humanas como el turismo. A pesar de los desafíos, los esfuerzos continuos y la dedicación de la comunidad científica han fortalecido la con-

servación en esta región, estableciendo un fundamento sólido para futuras investigaciones. Mantener y expandir estos esfuerzos es fundamental para garantizar la protección y el entendimiento profundo de las dinámicas ecológicas vitales para la sostenibilidad de estos hábitats y para inspirar a las futuras generaciones de científicos y conservacionistas.

Referencias

- Aguayo, L. A., R. Sánchez T., P. Hernández, and G. Sandoval. (1985). *Observaciones de Cetáceos en el Pacífico Mexicano desde el Buque "Usumacinta" Durante la Campaña "Clarión I", enero 1985. Unpublished report. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).* 14.
- Aguirre Muñoz, A., F. Méndez Sánchez, A. Ortiz Alcaraz, A. Del Mazo Maza, L. Fueyo Mac Donald, A. Rhodes Espinoza, M. Bellot Rojas, B. Bermúdez Almada, M.J. Navarro Sánchez, M.P. Gallina Tessaro y S.A. García Martínez (Eds.). (2015). *Formulario de Nominación del Bien Natural "Archipiélago de Revillagigedo" para su Inscripción en la Lista del Patrimonio Mundial, presentado al Centro de Patrimonio Mundial de la UNESCO. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C. Ensenada, Baja California, México.* 149. + 5 Anexos.
- Allen, J. A. (1880). *North American Pinnipeds. U. S. Geological and Geographic Survey Territories. Library of the Museum of Comparative Zoology. Miscellaneous Publications.* 12:1-190.
- Álvarez, C. A., Aguayo L., R. Rueda, and J. Urbán. (1990). *A note on the stock size of humpback whales along the Pacific coast of México. Reports of the International Whaling Commission. Special Issue* 12:191-193.
- Bannister, John L. (2009). *Baleen whales (mysticetes). In Encyclopedia of marine mammals. Academic Press.* 80-89.
- Baker, C.S., L. M. Herman, and A. Perry. (1986). *Migratory movement and population structure of humpback whales (Megaptera novaeangliae) in the central and eastern North Pacific. Marine Ecology – Progress Series,* 31, 105-119
- Baker, C.S., S. R. Palumbi, and R. H. Lambertsen. (1990). *The influence of seasonal migration on the distribution of mitochondrial DNA haplotypes in humpback whales. Nature,* 344 238-240.

- Baker C. S. and S. R. Palumbi. (1994). Which whales are hunted? A molecular genetic approach to monitoring whaling. *Science* 265: 1538-1539.
- Belcher, R. L. and T. E. Lee Jr. (2002). *Arctocephalus townsendi*. *Mammalian Species*: 1-5. BioOne Research evolved. American Society of Mammalogists. 6. [http://dx.doi.org/10.1644/1545-1410\(2002\)700<0001:AT>2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1644/1545-1410(2002)700<0001:AT>2.0.CO;2)
- Berta, A., J. L. Sumich and K. M. Kovacs. (2005). *Marine Mammals: Evolutionary Biology*. Elsevier Inc. 2nd Edition. 575.
- Bigg, M. A. (1988). Status of the California sea lion, *Zalophus californianus*, in Canada. *Canadian Field Naturalist* 102. 307-314.
- Blanco Jarvio, A., C. Galván Tirado, H. Cruz Villagrán, C. A. Silva Segundo, E. Hidalgo Pla, J. E. Higuera Rivas, F. R. Elorriaga Verplancken, and H. Rosales Nanduca. (2023). Mitochondrial genetic variation in false killer whale groups (*Pseudorca crassidens*) from the Mexican Pacific reveal strong regional differentiation. *Marine Mammal Science*. 1-13. DOI: 10.1111/mms.13027
- Blasi, M. F., C. Bruno, and L. Boitani. (2020). Female reproductive output in a Mediterranean bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* population. *Aquatic Biology*, 29, 123-136. <https://doi.org/10.3354/ab00732>
- Calambokidis, J., E. A. Falcone, T. J. Quinn, A. M. Burdin, P. J. Clapham, J. K. B. Ford, C. M. Gabriele, R. LeDuc, D. Mattila, L. Rojas Bracho, J. M. Straley, B. L. Taylor, J. Urbán, D. Weller, B. H. Witteveen, M. Yamaguchi, A. Bendlin, D. Camacho, K. Flynn, A., Havron, J. Huggins and N. Maloney. (2008). *SPLASH: Structure of Populations, Levels of Abundance and Status of Humpback Whales in the North Pacific. Final report for Contract AB133F-03-RP-00078*. U.S. Dept of Commerce Western Administrative Center Seattle, Washington. 57.
- Campos Ramos, R. (1989). Fotoidentificación y comportamiento del Rorcual jorobado, *Megaptera novaeangliae* (Borowski, 1781), en las aguas adyacentes al Archipiélago de Revillagigedo, México. (Cetacea: Balaenopteridae). Master 's Thesis. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). 134.
- Carone, E., F. L. Lizardi, F. Favoretto, J. E. Higuera Rivas, and H. Rosales Nanduca. (2023). Revillagigedo Archipelago, Mexico: A probable calving area for common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *Aquatic Mammals*. 49(2). 121-129. DOI 10.1578/AM.49.2.2023.121
- Cheeseman, T., K. Southerland, and J. M. Acebes. (2023). A collaborative and near-comprehensive North Pacific humpback whale photo-ID dataset. *Sci Rep* 13, 10237. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-36928-1>

- Chittleborough, R. G. (1958). The breeding cycle of the female humpback whale, *Megaptera nodosa* (Bonnaterre). *Marine and Freshwater Research* 9.1. 1-18.
- Clapham, P. J., Per J. Palsbøll, David K. Mattila, and Oswaldo Vasquez. (1992). Composition and dynamics of humpback whale competitive groups in the West Indies. *Behaviour*. 182-194.
- Clapham, P. J. (1996). The social and reproductive biology of humpback whales: an ecological perspective. *Mammal Review* 26 (1). 27-49.
- CONANP. (2017). Estudio Previo Justificativo para la declaratoria del Parque Nacional Revillagigedo. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 214.
- CONANP-SEMARNAT. (2004). Programa de Conservación y Manejo de la Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo, México. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F. 222.
- Darling, D. J. and J. D., Mc Sweeney. (1985). Observations on the migrations of North Pacific Humpback Whales (*Megaptera novaeangliae*). *Canadian Journal of Zoology*. 63. 308 – 314.
- Darling, J. D., K. Audley, T. Cheeseman, B. Goodwin, E. G. Lyman, and J. Urbán. (2022). Humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) attend both Mexico and Hawaii breeding grounds in the same winter: mixing in the northeast Pacific. *Biology Letters*, 18(2). 20210547. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2021.0547>
- Del Aguila Vargas, A. C. (2014). Determinación de la frecuencia de los ataques de orcas a ballenas jorobadas en el Pacífico mexicano con base en su distribución, sexo y pigmentación. Bachelor 's Thesis. Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS). 65.
- Esperón Rodríguez, M. and J. P. Gallo Reynoso. (2012). The re-colonization of the Archipelago of San Benito, Baja California, by the Guadalupe fur seal. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83, no. 1. 170-176.
- Fernandez, M., F. Alves, R. Ferreira, J. Fischer, P. Thake, N. Nunes, R. Caldeira, and A. Dinis. (2021). Modeling fine-scale cetaceans' distributions in oceanic islands: Madeira archipelago as a case study. *Frontiers in Marine Science* 8: 688248.
- Fordyce, R. E., and L. G. Barnes. (1994). The Evolutionary History of Whales and Dolphins. *Annu. Rev. Earth Planet. Sci.* 22: 419–455.
- Forestell, P. H., and Urbán. (2007). Movement of a humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) between the Revillagigedo and Hawaiian archipelagos within a winter breeding season. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*. 97-102. DOI: <https://doi.org/10.5597/lajam00113>

- González Peral, U. A. (2011). *Definición y características de las unidades poblacionales de las ballenas jorobadas que se congregan en el Pacífico mexicano*. Doctoral Thesis. Posgrado en Ciencias Marinas y Costeras, Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS). 92.
- Guerrero Ruiz, M. E. (2013). *Identidad poblacional y estructura social de la orca *Orcinus orca* (Linnaeus 1758) en el Pacífico Mexicano*. Doctoral Thesis. Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS). 227.
- Hanna, M. A. (1926). Revillagigedo Islands expedition. *Calif. Acad. Sci. Proc.*, 4th Ser, 15, 85.
- Harley, H. E. (2008). Whistle discrimination and categorization by the Atlantic bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*): A review of the signature whistle framework and a perceptual test. *Behavioural Processes*, 77(2). 243–268. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2007.11.002>
- Harrison, R. J., and S. H. Ridgway. (1971). Gonadal activity in some bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *Journal of Zoology*, 165(3), 355–366. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1971.tb02193.x>
- Heckel, G., P. Ladrón de Guevara and L. Rojas Bracho. (2007). *Bahía de los Ángeles: Recursos Naturales y Comunidad*. Línea Base 2007. Pronatura Noroeste AC, SEMARNAT, INE y San Diego Natural History Museum. México, D.F. 740.
- Heckel, G., M. G. Ruiz Mar, Y. Schramm, and U. Gorter. (2020). *Atlas of Marine Mammal Distribution and Abundance in Mexican Waters*. Universidad Autónoma de Campeche. 186. DOI: 10.26359/epomex.cemie022020
- Herman, L. M. (2017). The multiple functions of male song within the humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) mating system: review, evaluation, and synthesis. *Biological Reviews* 92, 3. 1795–1818.
- Holt, R. S. and S. N. Sexton. (1987). *Report of a marine mammal survey of the eastern tropical Pacific aboard the research vessel David Starr Jordan, August 8–December 10, 1987*. Vol. 117. US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Southwest Fisheries Center.
- Hoyos Padilla, E. M. and J. P. Gallo Reynoso. (2015). Occasional presence of a California sea lion (*Zalophus californianus*) at Isla Roca Partida, Revillagigedo Archipelago, México. *THERYA*, 2015, Vol. 6 (2). 489–494. DOI: 10.12933/therya-15-279, ISSN 2007-3364.
- Hoyos Padilla, E. M., J. P. Gallo Reynoso and I. D. Barba Acuña. (2021). Presence of Guadalupe Fur Seals (*Arctocephalus philippii townsendi*) at Isla Roca Partida, Revillagigedo Archipelago, México. *Aquatic Mammals* 2021, 47(6). 612–617. DOI 10.1578/AM.47.6.2021.612.

- Hoyt, E. (2005). *Marine Protected Areas for whales, dolphins and porpoises: a world handbook for cetacean habitat conservation*. Earthscan. London, UK. 521.
- Jacobsen J. K. and S. Cerchio. (2007). Variación temporal y geográfica en la distribución de ballenas jorobadas cantantes en la Isla Socorro, 2000 y 2001. II Reunión Internacional de Investigadores del Archipiélago de Revillagigedo. *Zoología Marina*.
- Janik, V. M. (2000). Source levels and the estimated active space of bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) whistles in the Moray Firth, Scotland. *Journal of Comparative Physiology A*, 186(7–8), 673–680. <https://doi.org/10.1007/s003590000120>
- Jones, B. L., R. Daniels, S. Tufano, and S. Ridgway. (2020). Five members of a mixedsex group of bottlenose dolphins share a stereotyped whistle contour in addition to maintaining their individually distinctive signature whistles. *PLoS One* 15, e0233658
- Juárez Rodríguez, M. (2008). Variación morfológica de la aleta dorsal de la tonina (*Tursiops truncatus*, Montagu 1821) en la Bahía Banderas, México. Bachelor's Thesis. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). 43.
- Juárez Salas, R. A. (2001). Tasas de nacimiento entre partos del rorcual jorobado (*Megaptera novaeangliae*) en el Pacífico Mexicano. Bachelor 's Thesis. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). 84.
- Kaschner, K. (2007). Air-Breathing Visitors to Seamounts: Marine Mammals. *Seamounts: ecology, fisheries & conservation*. 230-238.
- Katona, S., B. Baxter, O. Brazier, S. Kraus, J. Perkins, and H. Whitehead. (1979). Identification of humpback whales by fluke catalogs. 33-44. In: Winn, H.E. and B.L. Olla (Eds). *Behavior of marine mammals current perspective*. Vol. 3. Cetaceans. Plenum Press. New York.
- King, J. E. (1983). *Seals of the world*. Cornell University Press. Ithaca, New York.
- Ladrón de Guevara Porras, P. (2001). Distribución temporal y estructura de las agrupaciones de los rorcuales jorobados (*Megaptera novaeangliae*) en dos áreas de reproducción del Pacífico mexicano. Master 's Thesis. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). 142.
- Lagerquist B. A., B. R. Mate, J. G. Ortega Ortiz, M. Winsor and J. Urbán. (2008). Migratory movements and surfacing rates of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) satellite tagged at Socorro Island, Mexico. *Marine Mammal Science*. 24(4). 815–830. DOI: 10.1111/j.1748-7692.2008.00217.x
- Lazcano Pacheco, C., A. J. Castillo Sánchez, C. D. Ortega Ortiz, I. Martínez Serrano, F. Villegas Zurita, A. Frisch Jordán, O. R. Guzmán Zatarain, K. Audley, N. Ransome, J. Bolaños Jiménez, and J. Urbán. (2023). Ecological aspects of false killer whales (*Pseudorca crassidens*) from Mexican Pacific and Southern California waters. *Marine Mammal Science*. 39(4), 1344-1355. <https://doi.org/10.1111/mms.13056>

- Leatherwood S., R. Reeves, W. Perrin, and E. Evans. (1982). *Whales, dolphins and porpoises of the Eastern North Pacific and adjacent Arctic waters. A guide to their identification.* NOAA Technical Report NMFS Circular 444. 257.
- Leatherwood S., R. Reeves, W. Perrin, and E. Evans. (1988). *Whales, dolphins and porpoises of the Eastern North Pacific and adjacent Arctic waters. A guide to their identification.* Dover Publications, Inc, New York, USA. 245.
- López Montalvo, C., A. (2005). *Composición de ácidos grasos del tejido subcutáneo de cuatro ballenas jorobadas, Megaptera novaeangliae (Borowski, 1781), en la costa pacífica mexicana.* Bachelor 's Thesis. Facultad de Biología, Universidad Veracruzana (UV).
- Maniscalco, J., K. Wynne, K. Pitcher, M. Hanson, S. Melin, and S. Atkinson. (2004). *The occurrence of California sea lions (Zalophus californianus) in Alaska.* Aquatic Mammals 30. 427-433.
- Martínez Aguilar, S., H. Rosales Nanduca, S. E. Smith Aguilar, S. Pompa Mansilla y L. Medrano González. (2007). *Abundancia, distribución y reproducción invernal de la tonina (Tursiops truncatus) en aguas adyacentes a la Isla Socorro, Revillagigedo, México.* II Reunión Internacional de Investigadores del Archipiélago de Revillagigedo. Zoología Marina.
- Martínez Aguilar, S. (2008). *Un modelo de abundancia absoluta de la ballena jorobada, Megaptera novaeangliae, en aguas adyacentes a las Islas del Archipiélago de Revillagigedo, México.* Bachelor 's Thesis. Universidad Autónoma de México (UNAM). 84.
- McFee, W. E., T. R. Speakman, L. Balthis, J. D. Adams, and E. S. Zolman. (2014). *Reproductive seasonality of a recently designated bottlenose dolphin stock near Charleston, South Carolina, USA.* Marine Mammal Science, 30(2). 528-543. <https://doi.org/10.1111/mms.12055>
- Medrano González, L. (1993). *Estudio genético del rorcual jorobado en el pacifico mexicano.* Doctoral Thesis. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). 100.
- Medrano González, L., M. Salinas, I. Salas, P. Ladron de Guevara, A. Aguayo, J. Jacobsen, and C. S. Baker. (1994). *Sex identification of humpback whales, Megaptera novaeangliae, on the wintering grounds of the Mexican Pacific Ocean.* Canadian Journal of Zoology, 72(10). 1771-1774.
- Medrano González, L., A. Aguayo, J. Urbán, and C. S. Baker. (1995). *Diversity and distribution of mitochondrial DNA lineages among humpback whales, Megaptera novaeangliae, in the Mexican Pacific Ocean.* Canadian Journal of Zoology, 73. 1735- 1743.
- Medrano González L. E., J. Urbán, M. J. Vázquez Cuevas, M. R. Robles Saavedra, P. Ladrón de Guevara Porras, J. Nolasco Soto, F. R. Gómez Lozano, K. Villavicencio Llamosas, R. A.

- Juárez Salas, J. Knud Jacobsen, S. Cerchio y C. S. Baker. (2000). Hábitos reproductivos e historia poblacional reciente de las ballenas jorobadas en el Pacífico mexicano. Primer congreso nacional de ciencias naturales del CONACyT. 12.
- Medrano González, L. and J. Urbán. (2002). La ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) en la Norma Oficial Mexicana 059-ECOL-1994, 2000. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. Informe final del Proyecto W024. 76.
- Medrano González, L., E. Peters Recagno, M. J. Vázquez Cuevas, R. A. Zaragoza Álvarez, J. M. Sánchez Parra, L. Miranda Ramírez, C. del Villar Flores, H. Rosales Nanduca, L. Viloria Gómora, I. C. Díaz Gamboa y E. V. Vega Peña. (2007). II. Distribución y abundancia de mamíferos marinos en el Pacífico mexicano. Informe técnico: Distribución de la mastofauna marina de la Boca del Golfo de California y el Archipiélago Revillagigedo y sus implicaciones para la conservación. 23.
- Medrano González L., H. Rosales Nanduca, M. J. Vázquez Cuevas, J. Urbán, L. Rojas Bracho, M. A. Salinas Zacarías, L. F. Bourillón Moreno, L. Viloria Gómora, E. M. Peters Recagno y Ane-lío Aguayo Lobo. (2008). Diversidad, composiciones comunitarias y estructuras poblacio-nales de la mastofauna marina en el Pacífico mexicano y aguas circundantes. Avances en el Estudio de los Mamíferos de México. Publicaciones Especiales, Vol. II, Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C., México, D. F. 469-492.
- Medrano González, L., M. Salinas, I. Salas, P. Ladron de Guevara, A. Aguayo, J. Jacobsen, and C. S. Baker. (1994). Sex identification of humpback whales, *Megaptera novaeangliae*, on the wintering grounds of the Mexican Pacific Ocean. *Canadian Journal of Zoology*, 72(10). 1771-1774.
- Medrano González, L., A. Aguayo-Lobo, J. Urbán, and C.S. Baker. (1995). Diversity and distribu-tion of mitochondrial DNA lineages among humpback whales, *Megaptera novaeangliae*, in the Mexican Pacific Ocean. *Canadian Journal of Zoology*, 73(9). 1735-1743.
- Medrano González, L., N. L. Ransome, y E. R. Arroyo Sánchez. (2022). Evaluación de las interac-ciones entre el transporte marítimo y grandes cetáceos en el Pacífico Mexicano. Report to World Wildlife Fund, Cd. México.
- Moreno Ponce, E. (2021). Variación sonográfica y de composición de frases de la canción de la ballena jorobada en las regiones del continente y Revillagigedo del Pacífico Mexicano. Bachelor 's Thesis. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). 145.
- Niño-Torres, C. A., J. Urbán, y O. Vidal. (2011). Mamíferos Marinos del Golfo de California: Guía ilustrada. Publicación especial No. 2, Alianza WWF México-Telcel. 192.

- NOAA-Fisheries. (2017). Humpback Whale (*Megaptera novaeangliae*). [http:// www. nmfs.noaa. gov/pr/species/mammals/whales/humpback-whale.html](http://www.nmfs.noaa.gov/pr/species/mammals/whales/humpback-whale.html). Accessed 10 May 2017.
- Nolasco Soto, J. (2003). Contenido calórico y composición de ácidos grasos en la dermis de la ballena jorobada, *Megaptera novaeangliae*, en la Isla Socorro, Revillagigedo, México. Master 's Thesis. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- Norris, T. F., M. Mc Donald, and J. Barlow. (1999). Acoustic detections of singing humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in the eastern North Pacific during their northbound migration. *Acoustical Society of America*. 106.
- Núñez López, M. T. (2011). Variación regional y sexual en la aleta dorsal del rorcual jorobado (*Megaptera novaeangliae*) en el Pacífico mexicano. Master 's Thesis. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). 64.
- Ortega Ortiz, C. D., M. H. Vargas Bravo, A. Olivos Ortiz, M. G. V. Zapata, and F. R. Elorriaga Verplancken. (2019). Short Note Guadalupe Fur Seal Encounters in the Mexican Central Pacific. *Aquatic Mammals*, 45(2). 244-252.
- Ortega Rubio, A. y A. Castellanos Vera. (1994). La Isla Socorro, Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo, México. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S. C. La Paz, Baja California Sur. 363.
- Pauly, D., A. W. Trites, E. Capuli, and V. Christensen. (1998). Diet composition and trophic levels of marine mammals. *ICES Journal of Marine Science* 55. 467-481.
- Peralta Pérez, M. A. (2008). Modelación de la distribución de mamíferos marinos en el Pacífico mexicano por algoritmos genéticos. Master 's Thesis. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). 134.
- Pérez D. y G. Gordillo. (2002). Avistamientos y primeros registros de varamientos de mamíferos marinos en las costas de Oaxaca (Huatulco-Puerto Escondido) de febrero de 1998 a mayo de 1999. XXVII Reunión Internacional para el Estudio de los Mamíferos Marinos. Veracruz, Ver., México.
- Reeves R. R., B. S. Stewart, P. J. Clapham, J. A. Powell and P. A. Folkens. (2002). Guide to marine mammals of the world. National Audubon Society. Alfred A. Knopf. New York, NY.
- Reilly S. B., and V. G. Thayer. (1990). Blue whale (*Balaenoptera musculus*) distribution in the eastern tropical Pacific. *Marine Mammal Science*, 6(4). 265-277.
- Rice, D. W. (1977). The Humpback Whale in the North Pacific; Distribution, Exploration and Number. Prepared for the Workshop on Humpback Whale in Hawaii. July. NMSS. 21.
- Rice, D. W. (1978). The humpback whale in the North Pacific: Distribution exploitation and

- numbers. In K. S. Norris and R. Reeves, eds. *Report on a workshop on problems related to humpback whales (Megaptera novaeangliae) in Hawaii. Report to the US. Marine Mammal Commission, Washington, D.C.* 29-44.
- Rio, R. (2023). Acoustic recording of false killer whale (*Pseudorca crassidens*) from Mexico (L). *The Journal of the Acoustical Society of America*, 153(4). 2019-2022. <https://doi.org/10.1121/10.0017726>
- Rio, R., H. Rosales Nanduca, L. A. Piuma, J. F. Piuma, M. Piuma, G. S. Redecker, and L. S. Hoffmann. (2022). First report of signature whistles in an oceanic common bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) population from Revillagigedo Archipelago, Mexico. *Marine Mammal Science*. 1-17. <https://doi.org/10.1121/10.0017726>
- Robles Saavedra, M., R. (†) (2004). Variación genética mitocondrial y nuclear de la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) en el Pacífico Mexicano. Master 's Thesis. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional (IPN). 63 (unpublished).
- Roman, J., J. A. Estes, L. Morissette, C. Smith, D. Costa, J. McCarthy, J. B. Nation, S. Nicol, A. Pershing, and V. Smetacek. (2014). Whales as marine ecosystem engineers. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 12. 377-385. doi: 10.1890/130220
- Rosales Nanduca H. (2004). Transiciones entre las agrupaciones del rorcual jorobado (*Megaptera novaeangliae*) en el Pacífico mexicano. Bachelor 's Thesis. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). México, DF. 23.
- Salas Rodarte, I. V. (1993). Intervalos de reproducción y tasas de nacimiento de las ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) identificadas en dos áreas de reproducción en el Pacífico mexicano, 1986-1991. Bachelor 's Thesis. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). 74.
- Salazar Bernal, E. C. (2008). Distribución de la orca (*Orcinus orca*), la orca falsa (*Pseudorca crassidens*) y el delfín de dientes rugosos (*Steno bredanensis*) en el Pacífico Oriental Tropical y Golfo de México. Master 's Thesis. Posgrado en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). 85.
- Salinas Zacarías, M. A. (2002). Estudio comparativo del sonido emitido por los machos del rorcual jorobado, *Megaptera novaeangliae*, durante el invierno en dos áreas de reproducción del Pacífico de México. Master 's Thesis. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). 60.
- SEMARNAT. (2018). Programa de Acción para la Conservación de la Especie Ballena Jorobada (*Megaptera novaeangliae*). SEMARNAT/ CONANP, México (Año de edición 2018). 88.
- Scheffer, V. B. (1958). *Seals, Sea lions and walruses*. Stanford University Press. California. 179.

- Smith, H., C. Frère, H. Kobryn, and L. Bejder. (2016). Dolphin sociality, distribution and calving as important behavioural patterns informing management. *Animal Conservation*, 19(5), 462-471. <https://doi.org/10.1111/acv.12263>
- Smith Aguilar, S. E. (2007). Competencia sexual entre machos de la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) en la Bahía de Banderas y alrededores de la Isla Socorro, México. Bachelor 's Thesis. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). 138.
- Smith Aguilar, S. E. (2009). Análisis estructural de la canción de la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*). Variación individual, temporal y geográfica en la Bahía de Banderas y alrededores de la Isla Socorro, México. Master 's Thesis. Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). 107.
- Smith, H., C. Frère, H. Kobryn, and L. Bejder. (2016). Dolphin sociality, distribution and calving as important behavioral patterns informing management. *Animal Conservation*, 19(5), 462-471. <https://doi.org/10.1111/acv.12263>
- Steiger, G. H., J. Calambokidis, J. M. Straley, L. M. Herman, S. Cerchio, D. R. Salden, J. Urbán, J. K. Jacobsen, O. von Ziegesar, K. C. Balcomb, and C. M. Gabriele. (2008). Geographic variation in killer whale attacks on humpback whales in the North Pacific: implications for predation pressure. *Endangered Species Research*, 4(3), 247-256. doi: 10.3354/esr00078
- Trejo Albarrán, X., L. Medrano González, J. Urbán y L. Ballance. (2017). Los mamíferos marinos del archipiélago de Revillagigedo. 8-9. En *La Jornada Ecológica, un sitio natural del patrimonio mundial de la UNESCO, Archipiélago de Revillagigedo. Número especial 209* diciembre. 21.
- Tyack, P., and H. Whitehead. (1982). Male competition in large groups of wintering humpback whales. *Behavior*. 132-154.
- Tyne, J. A., N. R. Loneragan, D. W. Johnston, K. H. Pollock, R. Williams, and L. Bejder. (2016). Evaluating monitoring methods for cetaceans. *Biol. Conserv.* 201. 252– 260. doi: 10.1016/j.biocon.2016.07.024
- Urbán J. and A. Aguayo L. (1987). Spatial and seasonal distribution of the humpback whale, *Megaptera novaeangliae*, in the Mexican Pacific. *Marine Mammal Science*, 3(4), 333-344. DOI: 10.1111/j.1748-7692.1987.tb00320.x
- Urbán J., A. Gómez Gallardo, U. Gallardo, R. Palmeros, and G. Velásquez. (1997). Los mamíferos marinos de la Bahía de La Paz. 193-217. In: J. Urbán y M. Ramírez (eds). *La Bahía de La Paz. Investigación y Conservación*. UABCS, CICIMAR, Scripps. México.

- Urbán, J., C. Álvarez, M. Salinas, J. Jacobsen, K. C. Balcomb III, A. Jaramillo, P. Ladrón de Guevara, and A. Aguayo. (1999). Population size of humpback whale, *Megaptera novaeangliae*, in waters off the Pacific coast of Mexico. *Fishery Bulletin*. 97:1017-1024.
- Urbán, J., A. Jaramillo L., A. Aguayo L., P. Ladrón de Guevara P., M. Salinas Z., C. Alvarez F., L. Medrano González, J. K. Jacobsen, K. C. Balcomb III, D. E. Claridge, J. Calambokidis, G. H. Steiger, J. Straley, O. vonZiegesar, J. M. Waite, S. Miszroch, M. E. Dahlheim, J. D. Darling and C. S. Baker. (2000). Migratory destinations of humpback whales wintering in the Mexican Pacific. *Journal of Cetacean Research and Management* 2(2). 101-110.
- Urbán, J. (2008). Conocimiento biológico de las especies de mamíferos marinos incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. Bases de datos SNIB-CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). Proyecto No. CK009. México, D.F. http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/CK009_Fichas%20de%20Especies.pdf. Accessed 15 February 2017.
- Urbán, J., and L. Vilorio Gómora. (2023). Diversidad, distribución y legislación de los mamíferos marinos en el Pacífico mexicano. *GEOMARE ZOOLOGICA*, 5 (1). 1-17.
- Vázquez Cuevas, M. J. G. (2007). Distribución espacial y temporal de microsatélites de las ballenas jorobadas, *Megaptera novaeangliae*, en el Pacífico mexicano. Master 's Thesis. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). 107.
- Vidal, O. (1991). Catalog of osteological collections of aquatic mammals from Mexico. NOAA Technical Report. NOAA Technical Report nmfs 97. National Marine Fisheries Service, Washington, DC. USA. 36.
- Vidal O., L. Findley, and S. Leatherwood. (1993). Annotated checklist of marine mammals of the Gulf of California. *Proceedings of the San Diego Society of Natural History*, (28). 1-16.
- Vilorio Gómora, L. and L. Medrano González. (2015). Population ecological traits of *Tursiops truncatus* putative morphotypes in the transitional region of the Mexican Pacific Ocean. *THERYA*, 2015, Vol. 6 (2). 351-370. DOI: 10.12933/therya-15-276, ISSN 2007-3364.
- Walker, J., C. Potter and S. Makro. (1999). The diets of modern and historic bottlenose dolphin populations reflected through stable isotopes. *Marine Mammal Science*. 15(2). 335-350.
- Wells, R., A. Irvine and M. Scott. (1980). The social ecology of inshore odontocetes. 263-317. En: L. Herman (Ed.) *Cetacean behavior: mechanisms and functions*. John Wiley and Sons. USA. 463.
- Wells, R.S. and M. D. Scott. (2009). Common bottlenose dolphin: *Tursiops truncatus*. In *Encyclopedia of Marine Mammals*. Academic Press. 249-255.

