

**PROGRAMA DE ACCIÓN
PARA LA CONSERVACIÓN
DE LA ESPECIE**



LOBO FINO DE GUADALUPE

Arctocephalus townsendi



**GOBIERNO DE
MÉXICO**

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



CONANP
COMISIÓN NACIONAL
DE ÁREAS NATURALES
PROTEGIDAS

PROGRAMA DE ACCION PARA LA CONSERVACIÓN DE LA
ESPECIE EN RIESGO LOBO FINO DE GUADALUPE
(*Arctocephalus townsendi*)

Fotografía de Portada:
Terry Virts

DR © Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Av. Ejército Nacional No. 223 Sección I, Col. Anáhuac,
Delegación Miguel Hidalgo, Ciudad de México, C. P. 11320.
www.gob.mx/SEMARNAT

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
Av. Ejército Nacional No. 223 Sección I, Col. Anáhuac,
Delegación Miguel Hidalgo, Ciudad de México, C. P. 11320.
Tel: 01(55) 54497000
www.gob.mx/CONANP

Primera edición, 2018
Edición: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Esta obra se publica dentro del Programa para la Conservación
de Especies en Riesgo (PROCER), como parte de los Programas
de Acción para la Conservación de Especies (PACE).

Se autoriza la reproducción del contenido de esta obra, siempre
y cuando se cite la fuente.

Forma de citar:
SEMARNAT, 2018. Programa de Acción para la Conservación de
la Especie Lobo Fino de Guadalupe (*Arctocephalus townsendi*),
SEMARNAT/CONANP, México (Año de edición 2018).

Hecho en México / Made in Mexico

COMITÉ DE REDACCIÓN

Dulce María Ávila Martínez

COLABORADORES

Ariadna Juárez Ruíz

Bertha García Capitanachi

Cara Field

Edgar Flores Hernández

Fernando Elorriaga Verplancken

Gema Sierra Rodríguez

Gisela Heckel Dziendzielewski

Giulia Ferretto

Hiram Rosales Nanduca

Julieta Sandoval Sierra

Karina Acevedo Whitehouse

María Concepción García

María José Amador Capitanachi

Mario Pardo

Priscilla Casandra Gutiérrez Gálvez

Sergio Aguñiga García

Xchel Moreno Sánchez

Yolanda Schramm Urrutia

SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS DE EDICIÓN

Valeria Stephanie Towns Alonso

Directora de Especies Prioritarias para la Conservación

COORDINACIÓN EDITORIAL

Dimensión Natural, S.C.

EDICIÓN Y CORRECCIÓN DE ESTILO

Santiago Gibert Isern

Alan Monroy-Ojeda

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

DISEÑO EDITORIAL

Juan Arturo Piña Martínez

Danai Espinoza Vicencio

FOTOGRAFÍAS

Archivo CONANP: Pág. 9

Antonio Romero/Archivo CONANP: Pág. 10-11

Terry Virts: Pág. 16-17, 22, 27

Santiago Gibert Isern: Pág. 28

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	6
INTRODUCCIÓN	8
1. ANTECEDENTES	12
1.1. Sistemática y taxonomía	12
1.2. Distribución y abundancia	13
1.3. Conducta reproductiva	14
1.4. Alimentación	15
1.5. Salud	20
2. Amenazas	23
3. Estatus de conservación	25
4. Estrategias de Conservación	25
4.1 Acciones en el corto plazo	27
5. Grupo de Trabajo para la Conservación del Lobo Fino de Guadalupe	31
7. Literatura citada	32

PRESENTACIÓN

México es reconocido históricamente como uno de los países más importantes por su biodiversidad, con aproximadamente el 12% de las especies que existen en el planeta habitando parte de nuestro territorio. Sin embargo, nuestro país no sólo es diverso en términos de especies, sino que contamos con una riqueza sin igual en comunidades y ecosistemas, que van desde los pastizales subalpinos y cumbres glaciares, hasta los arrecifes de coral del Caribe, pasando por todo tipo de bosques, desiertos y matorrales, lo cual ha llevado a considerarlo como país megadiverso (CONABIO 1998; Groombridge y Jenkins 2002). Asimismo, alberga una elevada riqueza de endemismos (especies exclusivas del país), que se distribuyen en un mosaico heterogéneo de paisajes que constituyen su hábitat.

Las poblaciones de algunas especies se han visto reducidas a unos cuantos cientos de individuos como resultado de una serie de presiones entre las que se cuentan el cambio de uso de suelo, fragmentación de hábitats y ecosistemas, especies invasoras, sobreexplotación de recursos naturales y contaminación. Para abordar este problema, la SEMARNAT, a través de la CONANP, estableció el Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER), el cual reconoce que la continuidad de estas especies depende en gran medida de la existencia de áreas naturales protegidas (ANP) manejadas de manera efectiva en lo que queda de sus áreas de distribución natural. En su esquema actual, sin embargo, el sistema de ANP excluye hábitats críticos para estas especies en peligro; las ANP son demasiado pequeñas para sostener a las poblaciones de algunas de las especies en riesgo, que se mueven entre ANP y hábitats sin protección, lo que significa que es necesario asegurar corredores y áreas de dispersión estacional, así como fortalecer el manejo de las amenazas.



De aquí se desprende la necesidad de contar con un programa integral enfocado a la conservación de las especies en riesgo donde éstas se encuentren (dentro o fuera de ANP), que contribuya a realizar sinergias entre las ANP, coordinar los diferentes actores a nivel nacional y priorizar junto con éstos las acciones de conservación.

El Lobo Fino de Guadalupe habita en Isla Guadalupe en donde se agrupan para su reproducción, además están presentes en el archipiélago San Benito en el cual se encuentran organismos juveniles.

Las amenazas de esta especie se relacionan con la actividad humana como la contaminación del medio marino por combustibles; introducción a las islas de especies exóticas y de patógenos asociados; incremento de temperatura superficial del mar durante El Niño y su efecto en la disponibilidad de presas; y la pérdida de variabilidad genética, a causa de la explotación comercial.

Por lo anterior, el gobierno de México considera al Lobo Fino de Guadalupe como una especie en peligro de extinción y como una especie prioritaria para la conservación. A nivel internacional está enlistado en la categoría de Preocupación Menor por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en inglés), pero está incluido en el Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés). La U.S. Endangered Species Act de 1973 lo enlisto como especie foránea amenazada, y la U.S. Marine Mammal Protection Act de 1972 considera como estratégico al stock único de la especie.

INTRODUCCIÓN

Los pinnípedos conforman uno de los tres grupos actuales de mamíferos marinos (*Pinnipedia*, *Cetacea* y *Sirenia*). Las especies de este suborden, representado por Lobos Marinos, Lobos Finos, Focas y Morsas, se distribuyen ampliamente en el planeta, desde áreas polares hasta los trópicos (Riedman 1990). Todas las especies del grupo habitan en la interfase de ecosistemas marinos y terrestres, ya que se alimentan en aguas costeras y oceánicas, de una diversidad alta de presas, tales como peces, cefalópodos, crustáceos e incluso krill, pero descansan, se reproducen y mudan en áreas terrestres, principalmente insulares. Esta característica coloca a los pinnípedos como indicadores clave de la salud de su ecosistema, ya que al ser especies longevas y depredadores tope, requieren cantidades grandes de energía y desempeñan funciones vitales en el medio marítimo-terrestre. Son sensibles ante diversos procesos en ambos ambientes que tienen el potencial de afectar su abundancia y distribución, como por ejemplo la disponibilidad de alimento, las enfermedades, los disturbios humanos, las interacciones interespecíficas o factores ambientales de diferentes escalas, desde eventos de tormentas locales hasta cambios climáticos decadales.

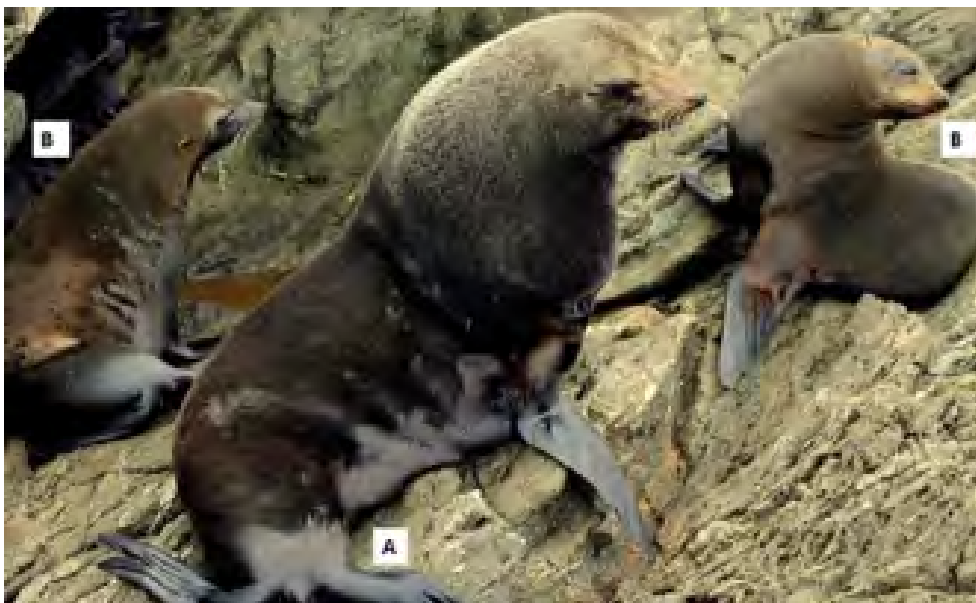
Dentro de este tema se han generado diferentes estudios que han establecido el impacto negativo de El Niño sobre diferentes especies de Lobos Marinos (Trillmich y Ono, 1991), aunque también hay algunos trabajos que se centran en Lobos Finos o Focas (Cracker *et al.*, 2006).

El Lobo Fino de Guadalupe (*Arctocephalus townsendi*, sinónimos *Arctophoca philippii townsendi* y *Arctocephalus philippii townsendi*) es miembro de la familia *Otariidae*, misma a la que pertenecen otras especies de Lobos Marinos y Lobos Finos. El Lobo Fino de Guadalupe y el Lobo Marino de California (*Zalophus californianus*), son las dos especies de otáridos que habitan en localidades mexicanas. Sin embargo, el Lobo Marino de California se encuentra ampliamente distribuido a lo largo del Golfo de California y la costa occidental de la Península de Baja California (Lowry y Maravilla 2005, Szteren *et al.*, 2006), mientras que el Lobo Fino de Guadalupe sólo se le encuentra en dos localidades del Pacífico Mexicano, en una de las cuales inició su recolonización recientemente (Maravilla y Lowry 1999). Esta especie presenta dimorfismo sexual; el macho adulto pesa alrededor de 190 kg, aunque

hay ejemplares que pesan hasta 225 kg, mientras que la hembra adulta pesa alrededor de 50 kg; sin embargo, algunas llegan a pesar hasta 60 kg (Antonelis y Ficus, 1980) (Figura 1).

El Lobo Fino de Guadalupe es el pinnípedo menos estudiado del mundo, ya que en los últimos 35 años se han publicado menos de 25 artículos en revistas indizadas, de los cuales el 40% son de avistamientos ocasionales. La falta de conocimiento de los aspectos fundamentales de la biología y ecología del Lobo Fino complica la identificación de las amenazas actuales y potenciales, lo que dificulta priorizar acciones orientadas a su conservación. Este documento se enfoca en exponer el conocimiento disponible sobre la biología ecológica del lobo fino de Guadalupe y en detallar la primera fase del Programa de Acción para la Conservación de la Especie (PACE).

Figura 1. Dimorfismo sexual del lobo fino de Guadalupe (*Arctocephalus townsendi*).
A) macho adulto y B) hembras adultas.







ANTECEDENTES

1.1. Sistemática y taxonomía

Pertencientes al Orden Carnívora, los pinnípedos se agrupan en tres familias: *Odobenidae* (Morsas), *Phocidae* (Focas) y *Otariidae* (Lobos marinos y Lobos finos). La monofilia de la familia *Otariidae* está firmemente sustentada tanto por la evidencia molecular como por la evidencia morfológica; sin embargo, recientemente se demostró que la subdivisión de *Otariidae* en las subfamilias *Otariinae* (Lobos Marinos) y *Arctocephalinae* (Lobos Finos) es inválida (Berta & Churchill 2012 ; Nyakatura & Bininda-Emonds 2012).

Tradicionalmente se ha considerado al Lobo Fino de Guadalupe como el único miembro del género *Arctocephalus* que habita en el Hemisferio Norte (Belcher & Lee Jr. 2002), pero su estatus de especie o subespecie ha sido ampliamente debatido. Berta & Churchill (2012) propusieron que el género *Arctocephalus* debía limitarse al Lobo Fino de El Cabo (*A. pusillus*) y que las otras especies usualmente incluidas en el género debían transferirse al género *Arctophoca*; además, ubican al Lobo Fino de Guadalupe como subespecie de *Arctophoca philippii*; es decir, como *A. p. townsendi*. Por otra parte, Nyakatura & Bininda-Emonds (2012) concluyen que el uso del género *Arctophoca* es prematuro, y sostienen el nivel de especie de *Arctocephalus townsendi*, coincidiendo con Higdon *et al.*, (2007) quienes estimaron un tiempo de separación entre *Arctocephalus philippii* y *Arctocephalus townsendi* de alrededor de 0.3 millones de años. En la actualidad el debate continúa, por lo que para algunos autores el nombre científico del Lobo Fino de Guadalupe es *Arctophoca philippii townsendi* (Berta & Churchill 2012), para otros es *Arctocephalus philippii townsendi* (Committee on Taxonomy 2016), y para otros continúa como *Arctocephalus townsendi* (Nyakatura & Bininda-Emonds 2012; The IUCN Red List of Threatened Species 2015). Sin embargo hay una coincidencia taxonómica generalizada en el abandono del término *Arctophoca*.

1.2. Distribución y abundancia

El Lobo Fino de Guadalupe, en general, es un otárido que habita en zonas templadas del Pacífico (Bonner 1984), en islas que presentan hábitat rocoso y con riscos, lo que da lugar a áreas con cuevas y generalmente sombreadas (García-Aguilar *et al.*, 2013). Antiguamente se distribuía en el Pacífico Oriental desde las Islas Revillagigedo, México (19°30' N) hasta Monterey Bay, California. Estados Unidos (37°50' N) (Starks 1922; Townsend 1924; Hubbs 1956 ; Rick *et al.*, 2009) (Figura 2). Aunque existen registros en Ozette, Washington (48°10' N) (Etnier 2002). El tamaño histórico de la población se desconoce, pero se ha estimado entre 30,000 y 100,000 individuos (Hamilton 1951; Hubbs 1979). Por el tamaño del hábitat para la especie, se estima que la pobla-

ción debió ser de por lo menos 30,000 individuos (Seagars 1984), de los cuales aproximadamente 20,000 pudieron haber ocupado Isla Guadalupe y el resto distribuido en los demás sitios ya mencionados.

En los siglos XVIII y XIX, el Lobo Fino de Guadalupe fue cazado intensivamente por la industria peletera, a tal grado que para la década de 1920 se le creía extinto (Wegeforth 1928), después de que a finales del siglo XIX, y después a inicios del siglo XX, se cazaron los que aparentemente fueron los últimos individuos de la especie. De acuerdo a Weber *et al.*, (2004), alrededor de 52,000 individuos fueron cazados en islas de México y Estados Unidos, durante el periodo que abarcó esta industria. El avistamiento de algunos machos en las islas de California en 1938 y 1949

Figura 2. Distribución histórica en México y el continente americano del Lobo Fino (*Arctocephalus townsendi*).



(Bonnot *et al.*, 1938; Bartholomew 1950) promovió una expedición en 1954 a la Isla Guadalupe, México, donde una pequeña colonia fue localizada (Hubbs 1956). Durante esa época se estableció la protección de la especie.

Por varias décadas el Lobo Fino de Guadalupe permaneció confinado a la Isla Guadalupe, pero en 1997 se localizó otra colonia en uno de sus sitios antiguos de distribución, el Archipiélago San Benito, México, el cual está conformado por tres islas denominadas centro (medio), oeste y este (28°20'N) (Fig. 2) (Maravilla-Chávez & Lowry 1999). En décadas recientes se han avistado animales solitarios, principalmente juveniles y machos subadultos, en la costa de California (Stewart *et al.* 1987; Hanni *et al.* 1997; Melin & DeLong 1999, NOAA 2015), y en el Golfo de California (Aurioles-Gamboa *et al.* 1999; Gallo-Reynoso *et al.* 2010; Elorriaga-Verplancken *et al.*, 2016a); a partir de 2009, algunos individuos, principalmente varados, han sido registrados en la Isla Magdalena, Baja California Sur (25°N) (Aurioles-Gamboa 2015) y eventualmente en otras áreas del Pacífico Central Mexicano (Villegas-Zurita *et al.*, 2015). Adicionalmente, como parte de la recuperación de la especie la cual es necesaria monitorear a largo plazo, se han registrado Lobos Finos de Guadalupe en Isla San Pedro Mártir y en el centro del Golfo de California durante los meses de otoño y primavera de 2011 a 2014, con avistamientos que van desde uno hasta 80 individuos, descansando o termoregulando en el agua (Pérez-Puig, *comm. pers.*).

Sin embargo, hasta la fecha el único sitio reproductivo para la especie es Isla Guadalupe, mientras que el Archipiélago San Benito es ocupado de manera estacional (Figura 3) por individuos en su mayoría inmaduros (juveniles y machos subadultos), con un reducido número de nacimientos (Aurioles-Gamboa *et al.*, 2010, Elorriaga Verplancken *et al.*, 2016b) que no superan los 30 casos dentro de una colonia de aproximadamente 3,500 individuos durante el verano, que es cuando se presentan los nacimientos de la especie (Gallo-Reynoso 1994).

Fleischer (1978) calculó la tasa de incremento poblacional de la colonia de la Isla Guadalupe en 10.0% para el

periodo 1954-1977. Unos años después, Torres (1991) y Gallo-Reynoso (1994) la calcularon en 11.2% para el período 1954-1988 y 13.7% para el período 1955-1993, respectivamente. El tamaño de colonia se estimó a principios de la década de 1990 en 7,000 individuos (Gallo-Reynoso 1994), y para 2010 se estimó entre 14,000 y 17,000 (García-Capitanachi 2011). El tamaño actual se desconoce, pero con base en el conteo de 5,500 crías en 2014, se estima que podría haber alrededor de 25,000 a 30,000 individuos (García Aguilar, *obs.pers.*). La colonia del Archipiélago San Benito ha experimentado un crecimiento sostenido (Figura 4), pero debido a que la actividad reproductiva es sumamente baja, el incremento poblacional calculado en 17.1% anual por Sierra-Rodríguez (2015), parece ser el resultado de la inmigración de animales desde Isla Guadalupe (Aurioles Gamboa *et al.*, 2010). García-Capitanachi (2011) estimó la abundancia del Archipiélago San Benito entre 2008 y 2010 en 2,500 individuos. El número más alto de lobos finos en ese archipiélago se registró en 2012, con 4,572 individuos (Angell 2014; Sierra-Rodríguez 2015), con un notable decremento en 2015 (1,494), respecto a 2014 (3,710), lo cual se relacionó con el evento El Niño acontecido el mismo año, el cual pudo haber alterado la disponibilidad de alimento en la zona, incrementando el esfuerzo de alimentación de los individuos (menos animales contados en tierra) o bien provocando un menor arribo de lobos finos provenientes de Isla Guadalupe para ese año (Elorriaga-Verplancken *et al.*, 2016b).

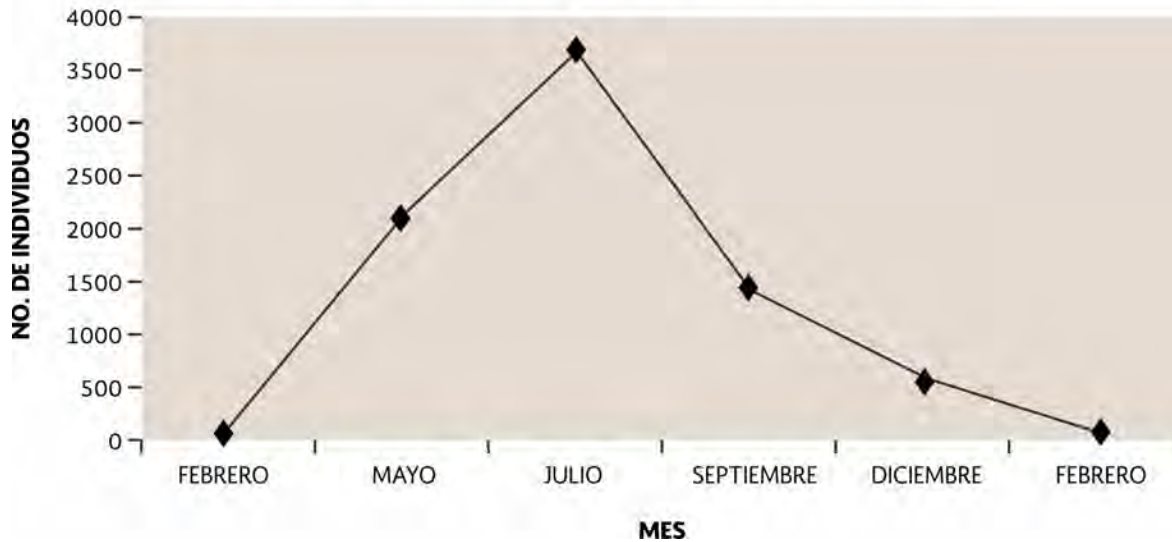
A pesar de la pérdida de variabilidad genética asociada a dos cuellos de botella a finales del siglo XIX e inicios del siglo XX, y la reducción drástica del tamaño de la población, se ha planteado que la recuperación de esta especie dependerá de factores no genéticos, como la disponibilidad de alimento durante la reproducción y sus efectos sobre la supervivencia de las crías (Weber *et al.*, 2004).

1.3. Conducta re productiva

Las hembras alcanzan su madurez sexual entre los 3 y 4 años, mientras que los machos hasta los 5 años. La época de reproducción inicia a mediados de junio y finaliza en

Figura 3. Ocupación intra-anual temporal del Lobo Fino de Guadalupe en el Archipiélago San Benito, de febrero (2014) a febrero (2015). Tomado de Sierra Rodríguez (2015).

En febrero 2015 se observaron lobos finos, pero no más de 50 individuos.



agosto, con actividades en tierra o zonas poco profundas. En estos términos, el Lobo Fino de Guadalupe es una especie poliginia, es decir, existe un macho dominante en un territorio definido, en donde se encuentran aproximadamente seis hembras y un máximo de diez con las que posiblemente se apareará (Pierson 1978). Una vez que se presenta la cópula, se da una implantación retardada de alrededor de dos meses. Las hembras tienen una cría por año y la lactancia tiene una duración de aproximada de 8 meses (Pierson 1978, Gallo-Reynoso 1994, Gallo-Reynoso y Figueroa 2010). Durante el cuidado materno las hembras se ven obligadas a hacer uso de recursos de la región debido a la alta fidelidad al sitio que presentan (Gallo-Reynoso *et al.*, 2008).

1.4. Alimentación

En comparación con otros otáridos hay poca investigación sobre los hábitos alimentarios del lobo fino de Guadalupe (Tabla 1). La mayoría de estos estudios corresponden a literatura no publicada o bien trabajos de tesis. Es necesario resaltar

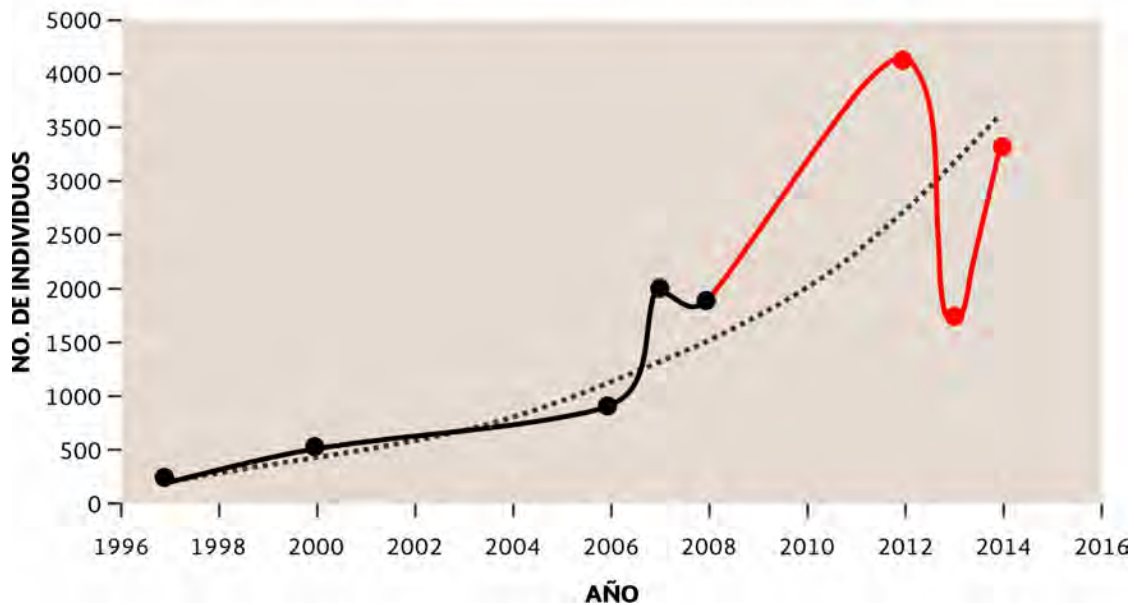
que los resultados de los estudios existentes son variables, lo cual parece ser el resultado de cambios en la dieta de la especie que podrían ser consecuencia de variaciones ambientales, tanto en términos espaciales como temporales, dentro de un hábitat templado (Gallo-Reynoso y Esperón 2013).

Las hembras son residentes de las zonas de reproducción, por lo que sus viajes de alimentación se llevan a cabo en regiones circundantes a estas colonias dentro de la estrategia de alimentación denominada ciclo alimentario, la cual es propia de los otáridos y consiste en una alternancia entre la alimentación de las hembras y el cuidado y amamantamiento de las crías (Boness y Bowen 1996). Lo anterior contrasta con los machos, los cuales suelen realizar migraciones una vez que termina el periodo reproductivo (Gallo-Reynoso 1994). Las hembras de Lobo Fino de Isla Guadalupe frecuentan aguas oceánicas, a una distancia de hasta 444 ± 151 km con un tiempo promedio en el mar de 14 ± 8.2 días y a profundidades promedio de 30 m (Gallo – Reynoso *et al.*, 2008). Estos grandes desplaza-





Figura 4. Tendencia poblacional del lobo fino de Guadalupe en el Archipiélago San Benito. Modificado de Auriolles - Gamboaetal, et al. (2010). Los datos más recientes (Sierra - Rodríguez 2015) se muestran de color rojo.



mientos concuerdan con lo encontrado por Auriolles-Gamboa y Camacho (2007), quienes reportaron, para la colonia de San Benito, una dieta predominantemente teutófaga y oceánica, en comparación con el costero y piscívoro Lobo Marino de California. De modo complementario, la separación trófica entre estas dos especies simpátricas ha sido determinada a través de isótopos estables de N y C, resaltando hábitos más oceánicos y de menor posición trófica en el Lobo Fino de Guadalupe, respecto al Lobo Marino de California (Pablo 2009, Sierra-Rodríguez 2015) (Figura 5). Varios de los trabajos que se basan en la técnica isotópica (p. ej. Pablo 2009, Sierra-Rodríguez 2015), utilizaron el pelo de las crías de Lobo Fino de Guadalupe como indicadores de hábitos alimentarios maternos. Esta es una relación que ya se ha validado para esta especie, donde el isótopo estable de nitrógeno en crías se ubica consistentemente por arriba (1 ppm) de sus madres, mientras que el isótopo estable de carbono prácticamente no varía (Eiorriaga Verplancken et al., 2016c).

Gallo-Reynoso y Figueroa (1993, *comm. pers.*) reportaron por primera vez información sobre las presas de esta especie en Isla Guadalupe, a partir de la identificación de picos de cefalópodos en la regurgitación de una hembra en un sitio de la isla llamado "Corralitos", evidenciando especies presa de la familia *Histoteutidae*, con una dominancia de 75.8% del total de estructuras, seguido de la familia *Ommastrephidae* con un 21.4%. Posteriormente en Isla Guadalupe, a partir del análisis de excretas, Gallo Reynoso (1994), identificó una dieta mayoritariamente teutófaga (83%) y piscívora en menor grado. La especie dominante en este análisis fue *Onychoteuthis banksii* para los calamares, mientras que para los peces fue *Scomber japonicus*.

Un trabajo importante en términos de tamaño de muestra y más reciente fue el de Hernández (2009), quien recuperó 63 excretas a lo largo de un año de muestreo (2006) y determinó una dieta con tendencia especialista, donde el 92% correspondió a cefalópodos y el 8% a peces.

La presa con mayor índice de importancia fue *Doryteuthis opalescens* y *Onychoteuthis banksii*, mientras que con respecto a especies de peces lo fue *Sardinops sagax*. Lo anterior contrastó con lo encontrado por Juárez-Ruiz (2015) durante el periodo reproductivo 2013, cuando el espectro de presas estuvo también dominado por calamares (97%), pero destacando *Dosidicus gigas* (51.4 %) y *Onychoteuthis sp* (30.4%). Los peces registrados, representaron el 11% de la dieta, siendo los mictófididos el grupo más importante. En este mismo estudio, mediante el análisis de isótopos estables de N y C en pelo, se encontró una variabilidad alta, sugiriendo una probable repartición de nicho (Figura 6). La diferencia entre lo encontrado por Hernández (2009) y Juárez-Ruiz (2015), con relación a la especie presa dominante en Isla Guadalupe, podría deberse a los cambios en la densidad poblacional de *Dosidicus gigas* durante los últimos años. En este sentido CONAPESCA reportó para 2006

una captura de 500 kg de *Dosidicus gigas* durante el mes de julio (año del estudio de Hernández, 2009), mientras que para 2013 esta cantidad se elevó a 93,600 kg. Lo anterior es resultado del rango de distribución de este calamar, el cual se ha ampliado hasta las costas de Bahía de Monterey y algunos sitios de Alaska, donde históricamente no se tenía registro de esta especie (Field et al., 2007).

Amador-Capitanachi (2015) llevó a cabo una comparación entre los hábitos alimentarios del Lobo Fino del Archipiélago San Benito y de Isla Guadalupe durante el periodo reproductivo 2013, con base en el análisis de excretas y de isótopos estables en pelo. La autora determinó que *Doryteuthis opalescens* fue dominante (90%) en San Benito, mientras que *Dosidicus gigas* lo fue (55.5%) para la colonia de Isla Guadalupe. En este trabajo se calculó un nivel trófico de 4.0 para San Benito y de 4.5 para Guadalupe. Estos niveles tróficos no coincidieron con los valores del isótopo

Figura 5. Comparación isotópica entre el Lobo Fino de Guadalupe (izq.) y el Lobo Marino de California (der.) de San Benito (período reproductivo 2014). Tomado de Sierra-Rodríguez (2015).

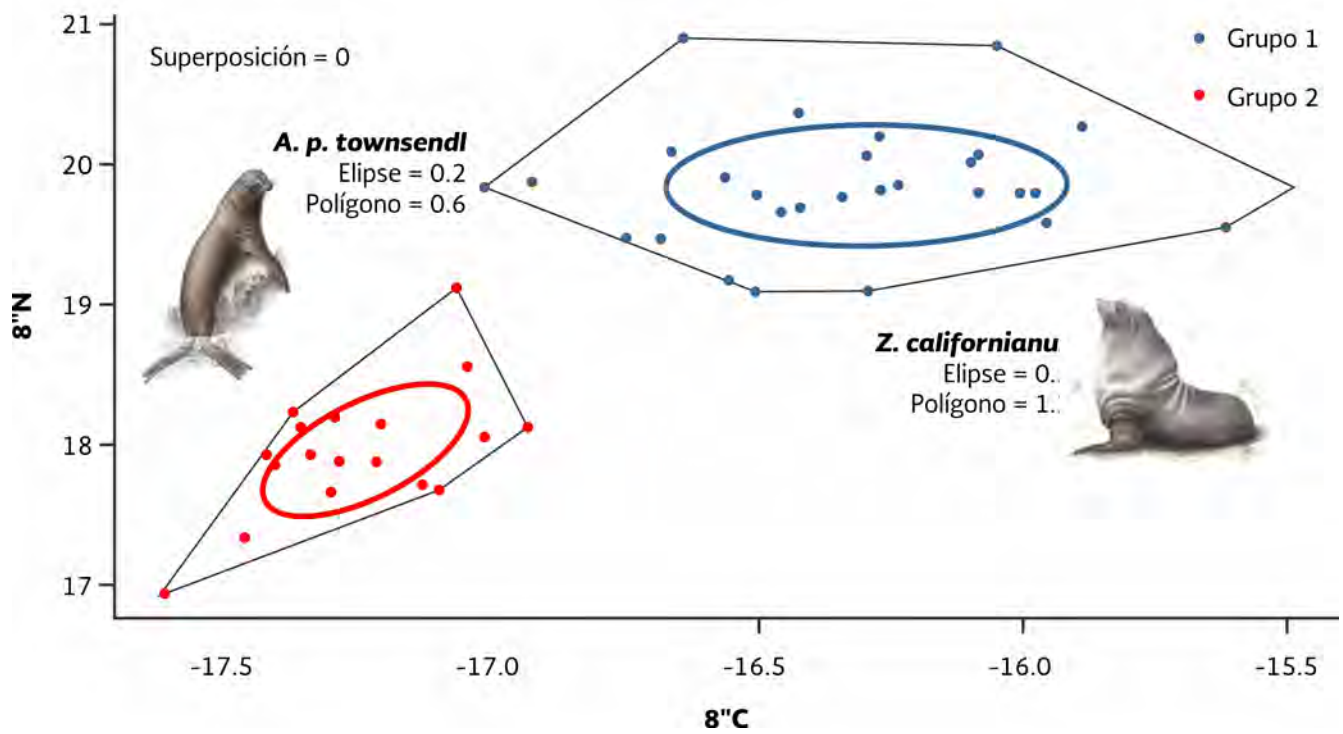
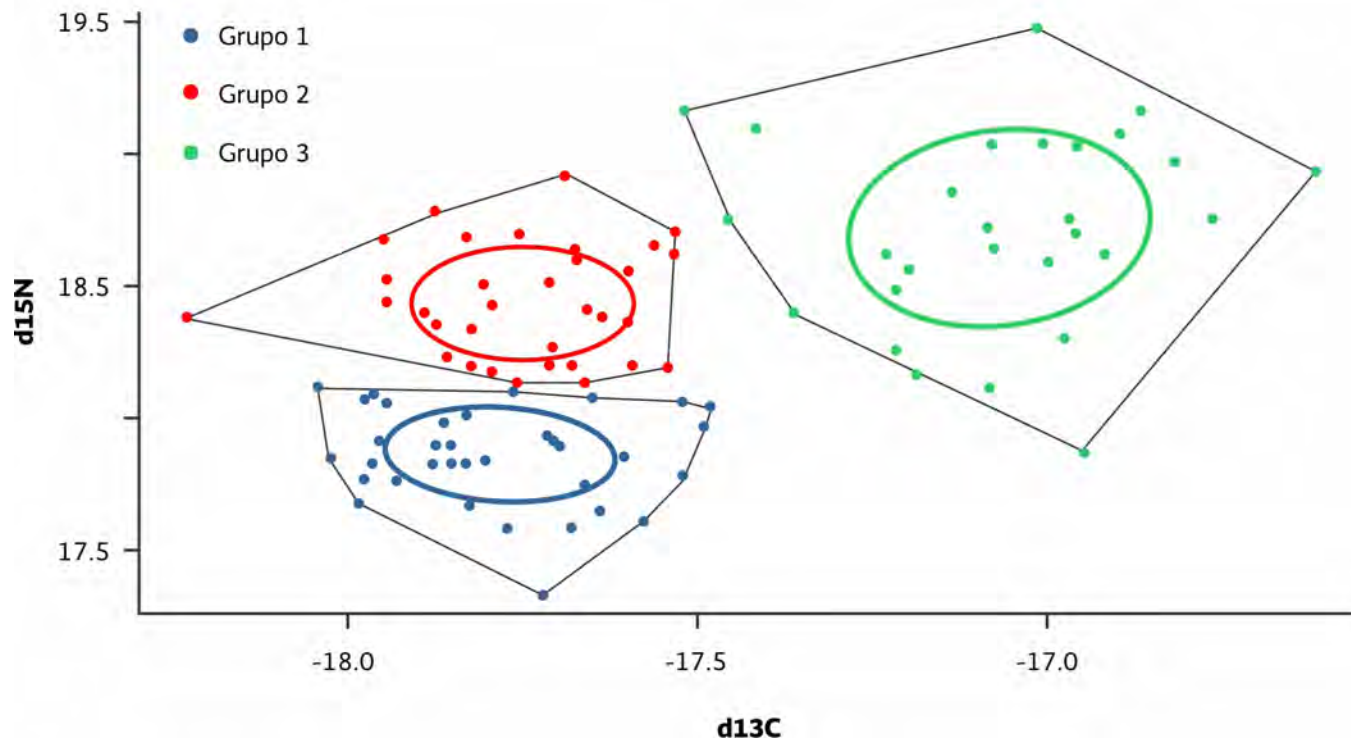


Figura 6. Amplitud y sobreposición del nicho isotópico ($\Delta^{15}\text{N}$ y $\delta^{13}\text{C}$) de los tres grupos creados mediante ordenación jerárquica del Lobo Fino (*Arctocephalus townsendi*) de Isla Guadalupe, verano 2013. Tomado de Juárez - Ruiz (2015).



estable de nitrógeno, ya que éste fue más bajo para Guadalupe, lo que denotaría una posición trófica más baja. A partir de este resultado la autora concluye que hay una segregación latitudinal entre ambas especies (Figura 7). Lo anterior se basa en la relación negativa que existe entre la latitud y los valores del isótopo estable de nitrógeno en la base de la cadena trófica.

Se han hecho estudios de la dieta del Lobo Fino de Guadalupe en otros sitios donde no se considera residente o bien en sitios que son considerados en proceso de recolonización, tal es el caso del Archipiélago San Benito (Esperon y Gallo-Reynoso, 2012). Uno de ellos es el de Hanni *et al.*, (1997) en el sureste de las Islas Farallón, donde se reporta por primera vez a *Doryteuthis opalescens* como la presa principal del Lobo Fino de Guadalupe, con un porcentaje de ocurrencia del 32.47%, seguido por *Onychoteuthis borealo*

japonica con el 13.23%. La composición general de la dieta fue del 79.6% de calamares y 20.4% de peces (Tabla 1).

1.5. Salud

Las enfermedades infecciosas regulan las poblaciones silvestres reduciendo el éxito reproductivo e incrementando la tasa de mortalidad (Delahay *et al.*, 2009). La investigación ecológica de las enfermedades en poblaciones silvestres es crucial para un manejo adecuado y su conservación, ya que nos permite conocer el riesgo potencial en la salud de la población (Lynch 2011). A pesar de la categoría de riesgo del Lobo Fino de Guadalupe en México (en peligro de extinción de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010), son escasos los antecedentes sobre sus causas de mortalidad y de salud. La costa de California, Estados Unidos ha sido una de las principales zonas con reportes de varamientos y decesos de esta especie. Du-

rante 1988-1995 se contabilizaron 14 varamientos (vivos) de Lobo Fino de Guadalupe (3 adultos, 11 juveniles). Algunos organismos (n=8) fueron atendidos por The Marine Mammal Center (TMMC), los cuales determinaron cuadros de emaciación, *Klebsiella sp*; septicemia por neumonía bacteriana por *Pseudomona aeruginosa*, *Klebsiella sp.*, *Proteus*, y *Enterobacter*, enteritis, hepatitis, atrofia adrenal y nematodiasis gástrica. Los casos presentados se relacionaron con el evento de El Niño de 1992-1993 que obligó a estos organismos a desplazarse desde Isla Guadalupe a las costas de California, coincidiendo lo anterior con su mal estado físico (Hanni *et al.*, 1997). Paralelamente, en Isla Guadalupe, durante 1992-1993, Gallo Reynoso (1994) reportó una mortalidad del 36% en crías, relacionándolo a la presencia del huracán "Darby" de 1992. Los autores observaron que para agosto la mortalidad incrementó conforme se alargaban los viajes de alimentación de las hembras. Sin embargo, las causas de mortalidad no fueron determinadas en ninguno de los tres años de estudio.

Recientemente y por primera vez, se determinaron las principales causas y tasas de mortalidad neonatal de Lobo Fino de Guadalupe durante tres temporadas reproductivas

consecutivas (2013-2014) (Gálvez, 2015) y 2015 (Gálvez, *comm. pers.*) en Punta Sur, Isla Guadalupe. La tasa de mortalidad estimada fue del 5.1% (2013), 8.2% (2014) y 15.4% (2015). Las causas de muerte se clasificaron como: no determinado con 42.3% (2013), 41.4% (2014) y 45.5% (2015); por traumas 30% (2013), 13.1 % (2014) y 7% (2015); por inanición 23.1% (2013), 30.3% (2014) y 43.5% (2015); por ahogamiento: 9.1% (2014) y 2% (2015) y nacidos muertos: 3% (2014) y 2% (2015) (Figura 8). La autora sugiere que la alta incidencia de traumatismos al inicio de las temporadas reproductivas, podría asociarse a la limitación locomotora de las crías al nacer, topografía del área, hacinamiento de la zona y a la conducta agresiva de los machos territoriales. El incremento en la tasa de mortalidad y los casos de inanición, al final de las temporadas, podrían vincularse a la falta de atención materna, probablemente relacionado al calentamiento del Pacífico Noreste (ENSO 2015 y "La Mancha"), el cual ha probado tener implicaciones negativas sobre diferentes otáridos, debido a cambios en el hábitat, incluyendo la disponibilidad de presas (Trillmich y Limberger, 1985). Lo anterior coincide con lo observado ese mismo año (enero-junio 2015) en las costas de California, EE.UU., donde se

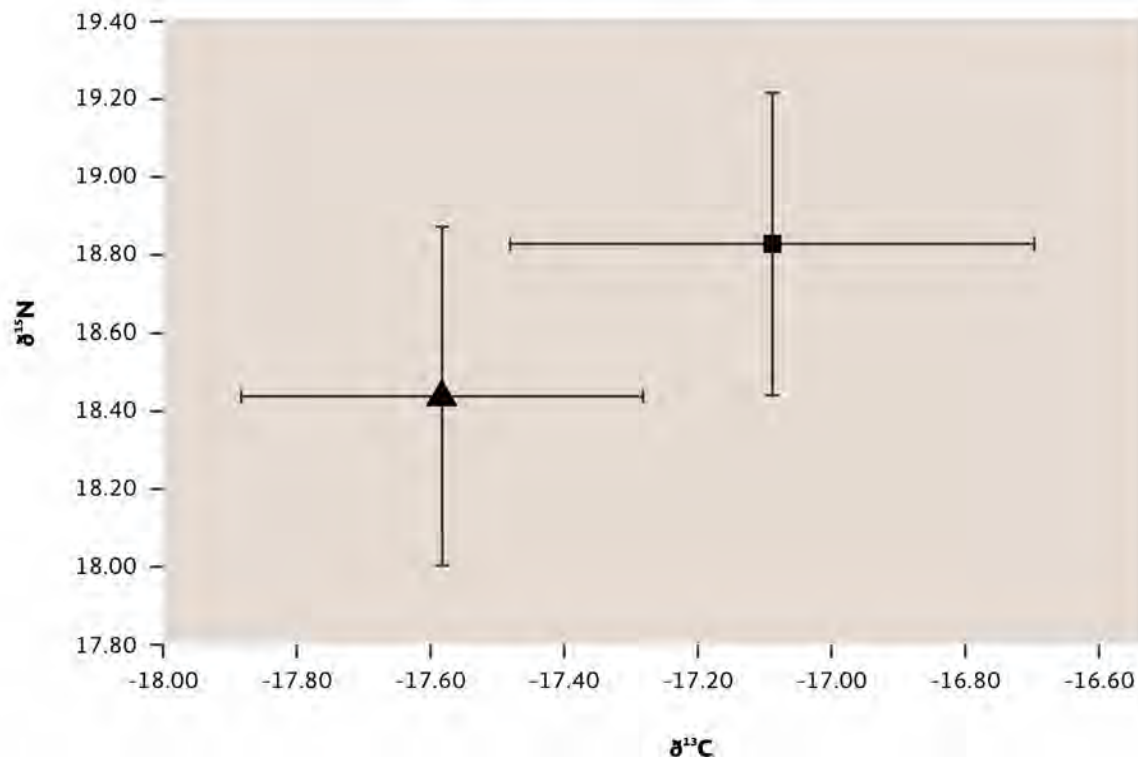
Tabla 1. Composición histórica de la dieta del Lobo Fino de Isla Guadalupe (*Arctocephalus philippii townsendi*) en términos de su presa principal.

Zona	Estructura Directa		Presa principal	Fuente
	Calamar	Peces		
IG	100%	0%	<i>Histoteutidae</i>	Gallo & Figueroa (1993)
IG	82.7%	17.3%	<i>Onychoteuthis banksii</i>	Gallo-Reynoso (1994)
IF	79.6%	20.4%	<i>Doryteuthis opalescens</i>	Hanni <i>et al.</i> (1997)
ASB	95.6%	4.4%	<i>Doryteuthis opalescens</i>	Aurioles-Gamboa & Camacho (2007)
IG	92%	8.0%	<i>Doryteuthis opalescens</i>	Hernández-Montoya (2009)
ASB	74%	26.0%	<i>Doryteuthis opalescens</i>	Pablo (2009)
ASB	92.6%	7.4%	<i>Doryteuthis opalescens</i>	Esperón & Gallo-Reynoso (2012)
IG	89%	11.0%	<i>Dosidicus gigas</i>	Juárez-Ruiz (2015)
ASB	100%	0%	<i>Doryteuthis opalescens</i>	Amador-Capitanachi (2015)

IG= Isla Guadalupe, IF= Islas Farallón, ASB= Archipiélago de San Benito



Figura 7. Promedio y desviación estándar de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ de crías de Lobo Fino de Guadalupe (*Arctocephalus townsendi*) en el Archipiélago San Benito (cuadrado) e Isla Guadalupe (triángulo). Periodo reproductivo 2013. Modificado de Amador-Capitanachi (2015).



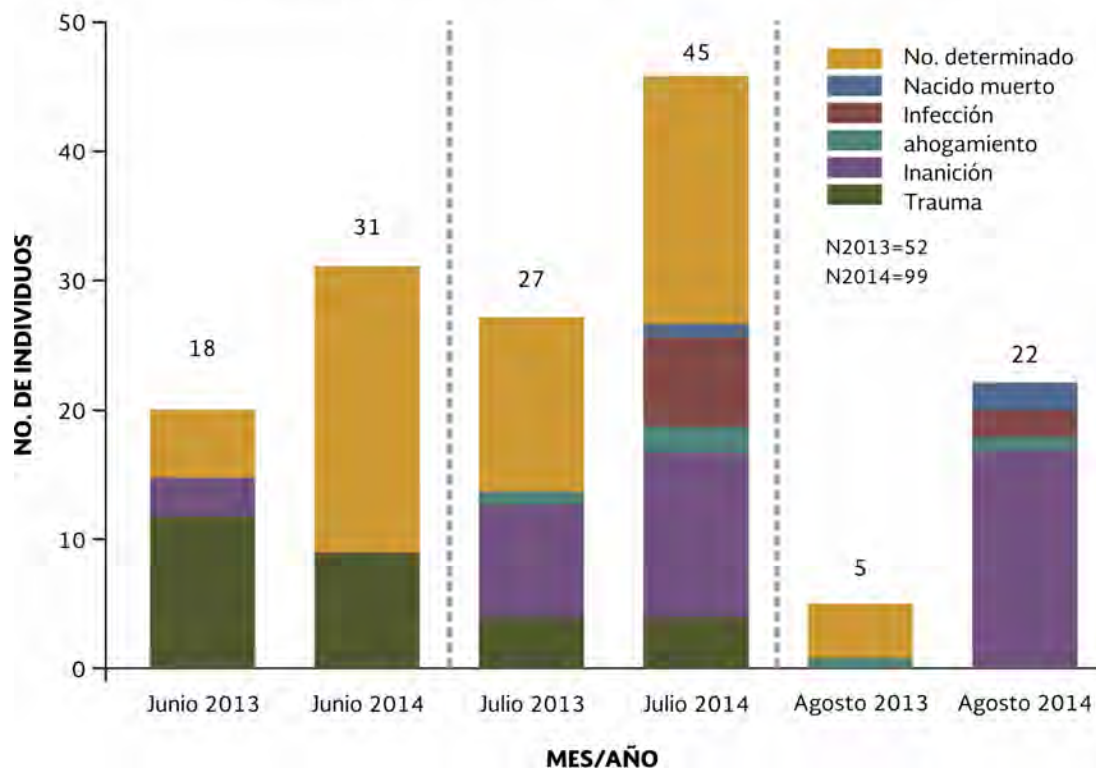
registraron varamientos importantes de individuos vivos y muertos de esta especie, principalmente de juveniles y destetados (1-2 años aprox.), con cuadros severos de desnutrición e infecciones secundarias, lo que se relacionó con la presencia de agua caliente y la probable alteración de la disponibilidad de sus presas. Debido a lo anterior, el gobierno de EE.UU. declaró el primer "Evento de Mortalidad Inusual" (UME, por sus siglas en inglés) del Lobo Fino de Guadalupe, constituyéndose el primer grupo de trabajo internacional para esta especie (NOAA. 2015).

2. Amenazas

De acuerdo con Auriolles-Gamboa (2015), las principales amenazas que enfrenta la especie se relacionan con los efectos de la actividad humana en las áreas circundantes a las islas Guadalupe y San Benito, y en la región sur de

California. Las amenazas se centran en la contaminación del medio marino por combustibles, resaltando la vulnerabilidad de los Lobos Finos ante los derrames de combustibles/aceites por su dependencia del pelaje, indispensable para la termorregulación. A diferencia de otras especies de pinnípedos, como el Lobo Marino de California, el lobo fino de Guadalupe parece no tener conflictos con las pesquerías. Sin embargo, durante las temporadas reproductivas 2013-2016 en Punta Sur, Isla Guadalupe, se han observado signos de enmalle principalmente en individuos machos adultos (12), subadultos (3) y hembras adultas (2) (Gálvez, *comm. pers.*). Es importante mencionar que en algunas especies de otáridos como el Lobo Marino de California, la presencia de eventos oceanográficos de gran escala, como El Niño, se han relacionado a una mayor interacción con pesquerías y a una mayor

Figura 8. Causas de mortalidad neonatal de Lobo Fino de Guadalupe (*Arctocephalus townsendi*) correspondiente a la temporada reproductiva 2013 y 2014 (tomada de Gálvez 2015).



mortalidad y afectación del estado de salud (Keledjian y Mesnick 2013). Por lo tanto, no se podría descartar un efecto similar en el Lobo Fino de Guadalupe.

Otra amenaza señalada por Auriolos-Gamboa (2015) es la introducción a las islas de especies exóticas y de patógenos asociados. Al respecto, en un estudio reciente, Ziehl-Quirós *et al.*, (en prensa) demostraron que la colonia de Lobo Fino de la Isla Guadalupe está infectada por la espiroqueta *Leptospira*, causante de la leptospirosis, y proponen que la posible fuente de infección son los mamíferos introducidos. La presencia actual de gatos ferales y ratones, y la anterior de perros ferales, en Isla Guadalupe, podrían representar un riesgo potencial para la salud del Lobo Fino de Guadalupe. Aunque a partir de cadáveres

y secreciones nasales y rectales de neonatos (vivos) de Lobo Fino de Guadalupe, no se identificaron (histopatología, PCR y cromatografía) lesiones, material genético viral y antígenos de morbilivirus y parvovirus canino durante la temporada reproductiva 2013, no se descarta la exposición del Lobo Fino a estos agentes virales, en organismos vivos y muertos, y entre diferentes clases de edad a partir de tejido sanguíneo, secreciones nasales, rectales y excretas (Gálvez, 2015).

El incremento de temperatura superficial del mar durante El Niño y su efecto sobre la disponibilidad de presas, también se consideran como amenazas potenciales, debido a que han afectado diversas poblaciones de pinnípedos (Trillmich & Ono 1991). Otro ejemplo de anomalías fue el

caso de "La Mancha", con origen en el Golfo de Alaska a finales de 2013 y que se extendió formando una masa de agua cálida de 2,000 km, llegando hasta la región occidental de Baja California a mediados de 2014 (Kintisch 2015). Este fenómeno se relacionó con un evento de mortalidad inusual de Lobos Finos de Guadalupe en el sur de California, EE.UU., durante 2015 (NOAA 2015). Asimismo, junto con el Niño 2015 ejerció un efecto sobre esta especie en San Benito, reflejado en la disminución de su abundancia en ~50% durante 2015, respecto a 2014. También se evidenció una reducción en los valores del isótopo estable de carbono en pelo y un incremento notable del nicho isotópico general, probablemente resultado de viajes de alimentación más largos, lo que implicó un esfuerzo mayor en 2015. Lo anterior también explicó una reducción en el número de individuos en tierra (Elorriaga-Verplancken *et al.*, 2016b) (Figura 9). En este estudio no se registró una baja en la condición corporal, específicamente en el peso de las pocas crías que nacieron en San Benito, a diferencia de las del Lobo Marino de California.

Finalmente, la pérdida de variabilidad genética, producto de dos cuellos de botella que ha sufrido la especie, a causa de la explotación comercial, podría haber causado depresión por endogamia (Bernardi *et al.*, 1998), haciéndolos altamente vulnerables a agentes patógenos nuevos (Weber *et al.*, 2004) y provocando efectos negativos en la viabilidad.

3. Estatus de conservación

La población de Lobos Finos de Guadalupe se está incrementando; sin embargo, debido a que la reproducción ocurre casi exclusivamente en la Isla Guadalupe y a la baja variabilidad genética producto del cuello de botella, la especie está aún en riesgo (Aurioles-Gamboa 2015). El gobierno de México considera este pinnípedo como una especie en peligro de extinción (SEMARNAT 2010) y como especie prioritaria para la conservación (D.O.F. 05/03/2014). A nivel internacional, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) recientemente lo enlistó en la categoría de Preocupación Menor, pero está incluido en el Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de

Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés). La U.S. Endangered Species Act de 1973 lo enlista como especie foránea amenazada, y la U.S. Marine Mammal Protection Act de 1972 considera como estratégico al stock único de la especie.

En 1928 la Isla Guadalupe y las aguas territoriales circundantes se declararon Zona Reservada para la Caza y Pesca de Especies Animales y Vegetales, y en 2005 fue decretada como Reserva de la Biosfera (D.O.F. 25 /03/ 2005; SEMARNAT, 2013) . El Archipiélago San Benito recientemente fue declarado como parte de la Reserva de la Biosfera Islas del Pacífico de la Península de Baja California.

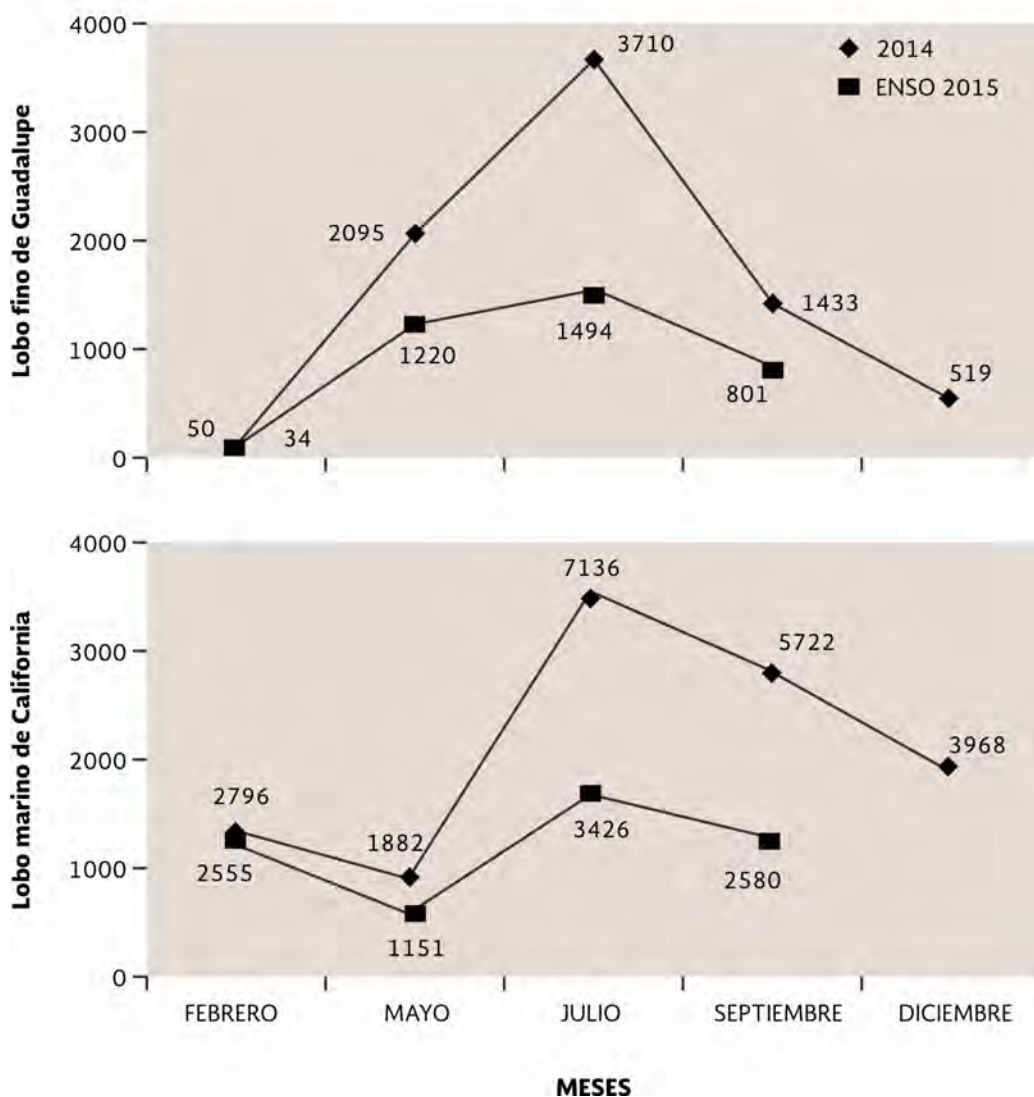
4. Estrategias de Conservación

Es importante señalar que, considerando que la conservación requiere tanto de la inter-disciplina como de la participación de distintos actores sociales, el 7 y 8 de noviembre de 2016, se llevó a cabo un taller a fin de integrar el Grupo de Trabajo para Conservación del Lobo Fino de Guadalupe e identificar aquellas acciones e indicadores necesarios para en el corto, mediano y largo plazo para trabajar hacia la conservación de la especie.

En lo referente al segundo punto se detectaron 18 acciones a seguir, de las cuales 16 están consideradas dentro del corto plazo. En este sentido como se mencionó anteriormente, el Lobo Fino de Guadalupe es una de las especies de pinnípedos de las que menos conocimiento se tiene o al menos de las que menos trabajos publicados existen. Así, al tener esta especie su principal centro de congregación dentro de la zona económica exclusiva de México y en particular en Isla Guadalupe, la generación de ese conocimiento se vuelve responsabilidad principalmente de nuestro país. Las acciones detectadas y promovidas por el grupo de trabajo, permitirán cubrir vacíos de información que es urgente y necesario para contar con bases sólidas que permitan la elaboración de estrategias robustas y adecuadas de manejo y conservación de la especie.

Lo realizado hasta hoy permite vislumbrar la potencialidad del presente programa tanto para la conservación de la especie, como de su ecosistema y de los procesos ecológicos que subyacen al crecimiento y expansión de una población. Al ser el

Figura 9. Abundancia de Lobos Finos de Guadalupe (*Arctocephalus townsendi*) del Archipiélago San Benito a lo largo de 2014 y durante el niño 2015.



Lobo Fino de Guadalupe una especie que habita en la interfase mar-tierra, y que tiene su "única" colonia reproductiva actual ubicada en Isla Guadalupe, con eventos reproductivos todavía incipientes en el Archipiélago de San Benito, y con viajes de alimentación principalmente dentro de la zona económica exclusiva de la costa oriental de la península de Baja California, su conservación es relevante para distintas especies, ecosis-

temas y actores sociales de la Península de Baja California. Dado que la especie parece no tener interacciones serias con las pesquerías, la receptividad de los pescadores hacia su conservación es algo que debe ser aprovechado. Aunado a lo anterior los indicios de una "posible intención de ecoturismo" hacia el Lobo Fino de Guadalupe, de parte de los mismos permisionarios que llevan a cabo actividades de

observación de Tiburón Blanco (*Carcharodon carcharias*), vuelve aún más urgente la necesidad de contar con un conocimiento integral para estar en posición de aportar información relevante y adecuada en caso de que las inquietudes hacia el turismo de esta especie se concreten.

Las acciones recomendadas así como sus indicadores de éxito y los grupos de expertos involucrados en su posible desarrollo se enlistan a continuación:

4.1. Acciones en el corto plazo

DINÁMICA POBLACIONAL.- Se estima de importancia no solo continuar con los censos, sino realizarlos de forma integral considerando las tres aproximaciones disponibles, marina, terrestre y aérea (drones). Estas tres aproximaciones en conjunto pueden permitir el desarrollo de un modelo al realizar conteos simultáneos, lo cual es relevante para el manejo de los sesgos en los datos de conteos, tomando en cuenta el sustrato en el que se realiza el conteo. Asimismo, se considera que dichos conteos se deben realizar tanto en Isla Guada-

lupe como en el Archipiélago San Benito, integrando las tres aproximaciones y principalmente durante el mes de agosto que coincide con el pico de nacimientos, así como en febrero. En caso de ser posible, que es un mes clave debido al bajo número de individuos contados hasta ahora en San Benito. Por otro lado, se recomienda contar con información de tablas de vida para conocer la tendencia, para poder calcular la tasa de crecimiento anual y el índice de supervivencia de diferentes cohortes.

A la fecha se cuenta con 300 individuos marcados, por lo que este podría ser el punto de partida para continuar generando la información para este efecto.

ALIMENTACIÓN.- Los puntos fundamentales para generar un conocimiento que coadyuve a la conservación del lobo fino, fueron los siguientes:

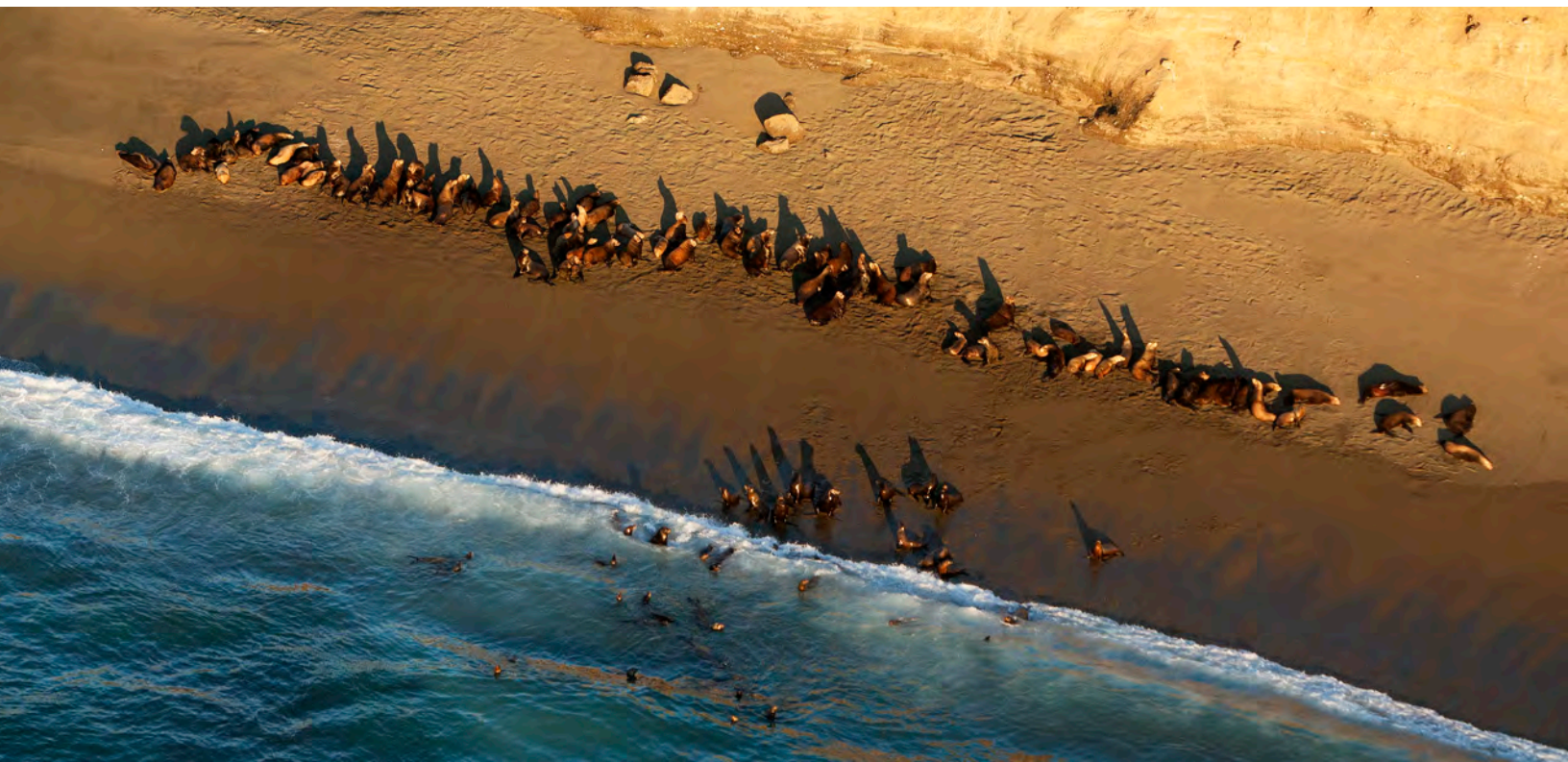
- Evaluar el valor nutricional de la presas, así como inversión de energía.



- Obtener señal isotópica de presas para hacer modelos de mezcla.
- Muestreo de sangre para ver el valor nutricional en la especie.
- Escatología molecular: generar muestras y ampliar la temporada de muestreo a todo el año y categorizar por clases de edad.
- Relación intraespecífica entre pastos marinos y lobos.

SALUD.- Con base en los reportes de los resultados de investigaciones realizadas, se determinó que 2015 fue el año con mayor mortalidad, mientras que en 2013 y 2016 presentaron datos de mortalidad similares. Las causas de muerte más comunes fueron trauma e inanición, siendo esta última mayor durante 2015 (43%). Por lo que se propuso medir en forma indirecta el tamaño del hígado como un indicador de salud. Se sugirió evaluar mortalidad con base en organismos marcados y no en la totalidad de individuos para evitar sesgos o subestimaciones. Asimismo, en 2014 las crías presentaron una condición corporal menor, lo que muestra una relación negativa entre el aumento de la temperatura y la condición corporal de los neonatos. Por otro lado, y también con relación a la salud, se tiene la certeza de que la colonia está infectada con *Leptospira spp.* aunque no se encontraron diferencias entre la prevalencia de *Leptospira spp.* en distintos sitios de Isla Guadalupe,

cabe mencionar que dicha bacteria ha sido introducida por especies portadoras introducidas en la isla. Ante este hecho, por un lado se recomienda realizar análisis en individuos adultos, ya que la transmisión de bacterias se puede dar de madres a crías, y considerar la presencia de distintas serovariedades para evitar los falsos positivos. Se destacó, por último, la necesidad de que la población humana (civiles y militares) se realicen análisis para descartar la presencia de *Leptospira*, ya que pudieran surgir contagio, principalmente en las zonas con pozas de marea y presencia de Lobos Finos, ya que al parecer hay una poza utilizada como fuente de una planta desalinizadora. Por último se destacó que los cambios ambientales están ejerciendo un efecto en el incremento de procesos infecciosos sin precedentes en la historia de vida de diferentes especies, por lo que es importante entender cuál es el costo de la respuesta inmune en el posterior desarrollo de los organismos expuestos a un proceso infeccioso. Se mencionó que el efecto de El Niño se reflejó en una baja respuesta de anticuerpos a posibles procesos infecciosos en el Lobo Marino de California, como respuesta a la falta de alimento, por lo que es importante realizar un análisis al Lobo Fino de Guadalupe y determinar su respuesta inmune, como primera aproximación para determinar si la supervivencia de esta especie podría estar comprometida por su distribución limitada.



ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO		
			CORTO	MEDIANO	LARGO
MANEJO INTEGRAL DEL HÁBITAT					
Integrar un esquema de planificación espacial marítima integral que fortalezca la zonificación de los polígonos marinos de ANP e identifique áreas críticas para el desarrollo de las funciones vitales, del Lobo Fino de Guadalupe.	Esquema desarrollado y aplicado a las Reservas de la Biosfera Isla Guadalupe y Archipiélago de San Benito.	Establecimiento de zonas con navegación controlada para proteger áreas críticas para pinnípedos, en especial para el Lobo Fino de Guadalupe.			
Instalar señalizaciones dentro del polígono del ANP a fin de prevenir daños al hábitat marino por contaminación y otras contingencias ambientales náuticas.	Señalizaciones instaladas.	Registro de señalizaciones instaladas.			
CONSERVACIÓN Y MANEJO DE ESPECIES					
Promover estudios sobre abundancia y tendencia poblacional del Lobo Fino de Guadalupe que brinden información relevante para implementar mejores medidas de manejo.	Número de proyectos apoyados.	Informes técnicos y publicaciones arbitradas.			
Promover estudios sobre dinámica poblacional y salud de la población del Lobo Fino de Guadalupe en su ámbito de distribución que brinde información robusta para la toma de decisiones de protección y conservación.	Número de proyectos apoyados.	Informes técnicos y publicaciones arbitradas.			
Colaborar con el sector pesquero para adoptar medidas de reducción de la captura incidental de Lobo Fino de Guadalupe en las pesquerías artesanales que se realizan en la Reserva de la Biosfera Isla Guadalupe y el Archipiélago San Benito.	Programa de evaluación de captura incidental operando.	Bitácoras de pesca y reportes de observadores a bordo.			
Realizar, en colaboración con el sector pesquero, investigación y transferencia de tecnología para el mejoramiento de artes de pesca que brinden mayor eficiencia y selectividad al aprovechamiento de las pesquerías.	Proyectos realizados sobre transferencia de tecnología.	Inventario de artes de pesca con características de selectividad y eficiencia.			
Promover el desarrollo de estudios científicos que identifiquen los efectos del cambio de condiciones climáticas y ambientales en la población del Lobo Fino de Guadalupe.	Número de proyectos apoyados.	Informes técnicos y publicaciones arbitradas.			

PARTICIPACIÓN SOCIAL Y CULTURAL PARA LA CONSERVACIÓN

Implementar campañas de difusión dirigidas a usuarios de las ANP sobre las disposiciones jurídicas aplicables a la Reserva de la Biosfera la Guadalupe y el Archipiélago San Benito, para la protección del medio marino y de las especies en riesgo, particularmente el Lobo Fino de Guadalupe, así como normatividad sobre desechos y protección del hábitat marino.

Número de campañas realizadas por región.

Encuestas periódicas y material de difusión.



Elaboración de material informativo para promover el conocimiento y la protección del Lobo Fino de Guadalupe.

Número de materiales y de ejemplares distribuidos con contenido informativo, acerca de la biología y otros aspectos relevantes del Lobo Fino de Guadalupe, en todos los barcos de turismo y en la base de SEMAR en Isla Guadalupe.

Materiales informativos.



Recomendación sobre el estado de la especie a la IUCN y a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Documento del grupo de trabajo a IUCN y a la NOM-059-SEMARNAT-2010 relativa al estatus de clasificación de la especie Lobo Fino de Guadalupe.



Implementar un programa de capacitación a prestadores de servicios turísticos que operan dentro de las ANP, para evitar prácticas nocivas para la población del Lobo Fino de Guadalupe.

Número de prestadores turísticos capacitados.

Materiales de difusión, minutas de talleres.



ECONOMÍA DE LA CONSERVACIÓN

Diagnóstico del interés para aprovechar turísticamente la observación de Lobo Fino en Isla Guadalupe.

Encuestas y datos numéricos del porcentaje de empresas y turistas interesados en la actividad de observación del Lobo Fino en Isla Guadalupe.

Grupo de trabajo: CONANP-Guadalupe y oficinas centrales de la CONANP.



Desarrollar manuales de buenas prácticas para el desarrollo de actividades de observación turístico-recreativa de Lobo Fino de Guadalupe.

Manuales elaborados y difundidos entre los prestadores de servicios turísticos.



5. Grupo de Trabajo para la conservación del Lobo Fino de Isla Guadalupe.

Nombre	Institución
Ariadna Juárez Ruiz	CICIMAR
Armando Jaramillo Legorreta	INECC, Programa de Investigación de Mamíferos Marinos
Bertha García Capitanachi	UABC
Capitán. René Navarro	SEMAR
Cassandra Gálvez	CICIMAR
Donaxi Borjes	CONANP, Reserva de la Biosfera Isla Guadalupe
Dulce María Avila Martínez	CONANP, Dirección de Especies Prioritarias para la Conservación.
Edgar Flores	CICESE
Fernando Elorriaga Verplancken	CICIMAR-IPN
Gisela Heckel	CICESE
Hiram Rosales Nanduca	UABCS
Horacio de la Cueva	CICESE
Julio Hernández Montoya	GECI
Karina Acevedo Whitehouse	UAQ
Ma. De los Ángeles Milanés Salinas	GECI
Maria Concepción García Aguilar	CICESE
Maria José Amador	CICIMAR
Mario Pardo Rueda	CICESE
Oscar Sosa Nishizaki	CICESE
Oswaldo Santillán	PROFEPA
Rafael Ramírez León	CICESE
Yolanda Schramm	UABC

LITERATURA CITADA

- Amador-Capitanachi. MJ (2015) Segregación alimentaria de las dos colonias de lobo fino de Guadalupe (*Arctocephalus philippii townsendi*) en la región occidental de Baja California, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur, UABCS. 55 pp.
- Angell O (2014) Abundancia y estructura de las colonias de pinnípedos que habitan el Archipiélago San Benito, B.C., México, en el verano e invierno (2012-2013). Tesis de licenciatura, UABCS, La Paz. B.C.S. .. México.
- Antonelis G. Fiscus C (1980) The Pinnipeds of the California Current. CalCOFI Rep. 21:68 - 78.
- Aurioles-Gamboa D, Camacho FJ (2007). Diet and Feeding Overlap of Two Otariids, *Zalophus californianus* and *Arctocephalus townsendi*: Implications to Survive Environmental Uncertainty. Aquatic Mammals. 33 (3): 315- 326.
- Aurioles-Gamboa D (2015) *Arctocephalus townsendi*. The IUCN Red List of Threatened Species (2015): e.T2061A4S224420. www. iucn.org (Consulta 03/05/2016).
- Aurioles-Gamboa D, Elorriaga-Verplancken F, Hernández-Camacho CJ (2010) The current population status of Guadalupe fur seal (*Arctocephalus townsendi*) on the San Benito Islands, Mexico. Mar. Mamm. Sci. 26:402-408.
- Aurioles - Gamboa D, Hernández - Camacho CJ, Rodríguez-Krebs E (1999) Notes on the southernmost records of the Guadalupe fur seal, *Arctocephalus townsendi*, in Mexico. Mar. Mamm. Sci. 15: 581-583.
- Bartholomew GA (1950) A male Guadalupe fur seal on San Nicolas Island, California. J. Mammal. 31: 175-180.
- Belcher RI, Lee TE Jr (2002) *Arctocephalus townsendi*. Mammalian Species 700:1-5.
- Bernardi G, Frain SR, Gallo-Reynoso JP, Figueroa-Carranza AL, Le Boeuf BJ (1998) Genetic variability in Guadalupe fur seals. Am. Gen. Asoc. 89: 301-305.

- Berta A, Churchill M (2012) Pinniped taxonomy: review of currently recognized species and subspecies, and evidence used for their description. *Mammal Rev.* 42: 207 - 234.
- Bonner, WN. (1984). Lactation strategies in pinnipeds: problems for a marine mammalian group. *Symposia of the Zoological Society of London.* 51: 253-272.
- Boness DJ, Bowen WD (1996) The evolution of maternal care in pinnipeds. *Bioscience* 46:645-654.
- Bonnot P, Clark GH, Hatton RS (1938) California sea lion census for 1938. *Calif. Fish Game* 24:415-419.
- Committee on Taxonomy (2015) List of marine mammal species and subspecies. Society for Marine Mammalogy. www.marinemammalscience.org (Consulta 02/05/2016).
- Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES), Appendix 1, 11, and 111. www.cites.org (Consulta 03/05/2016).
- Cracker DE, Costa DP, Le Boeuf BJ, Webb PM, Houser DS (2006) Impact of El Niño on the foraging behavior of female northern elephant seals. *Marine Ecology Progress Series.* 309: 1-10.
- Delahay RJ, Smith GC, Hutchings MR (2009) Management of disease in wild mammals Cp. 283). New York, NY, USA: Springer.
- D.O.F. 25/03/2005. Decreto por el que se declara área natural protegida, con la categoría de reserva de la biosfera, la zona marina y terrestre que incluye a la Isla Guadalupe, de jurisdicción federal, así como a las demás superficies emergidas que se encuentran dentro de la misma, localizada en el Océano Pacífico, frente a la costa de la Península de Baja California, con una superficie total de 476,971-20-15.79 hectáreas.
- D.O.F. 05/03/2014. Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies prioritarias para la conservación.
- Elorriaga-Verplancken FR, Rosales-Nanduca H, Robles R (2016a) Unprecedented records of Guadalupe fur seals in La Paz Bay, Southern Gulf of California, Mexico, as a probable result of warm conditions in the northeastern Pacific. *Aquat. Mamm.* 42: 261-267.
- Elorriaga-Verplancken FR, Sierra-Rodríguez G, Rosales-Nanduca H, Acevedo Whitehouse K, Sandoval J (2016b) Impact of the El Niño-Southern Oscillation on the abundance and foraging habits of Guadalupe fur seals and California sea lions from the San Benito Archipelago, Mexico. *Plos One.* 11(5): e0155034. DOI:10.1371/journal.pone.0155034
- Elorriaga-Verplancken FR, Juárez-Ruiz A, Aquino-Baleyto M, Galván-Magaña F, Aguíñiga-García S. (2016c). Isotopic variation between adult female Guadalupe fur seals and their offspring: Implications for the use of neonates as proxies for maternal foraging. *Aquatic Mammals.* 42(3): 268-276.

- Etnier MA (2002) Occurrence of Guadalupe fur seals (*Arctocephalus townsendi*) on the Washington coast over the past 500 years. *Mar. Mamm. Sci.* 18: 551-556.
- Field JC, Baltz KEN, Walker WA (2007) Range Expansion and Trophic Interactions of the Jumbo Squid *Dosidicus Gigas* in the California Current. *California Cooperative Oceanic Fisheries investigations. Reports*, 48(Phillips 1961): 131-146.
- Fleischer LA (1978) The distribution, abundance, and population characteristics of the Guadalupe fur seal, *Arctocephalus townsendi* (Merriam 1897). MSc Thesis. University of Washington, Seattle.
- Gálvez C (2015) Causas de mortalidad en neonatos de lobo fino de Guadalupe, *Arctocephalus townsendi*, en Isla Guadalupe, B. C.: Temporada reproductiva 2013 y 2014. Tesis de maestría. CICIMAR-IPN, La Paz, BCS. 107 pp.
- Galvez C, Elorriaga-Verplancken FR, Row W, Chavez L (2016) Mortalidad interanual de lobos finos de Guadalupe neonatos en Isla Guadalupe, México: Periodo reproductivo 2013-2016. Reunión Internacional para el Estudio de Mamíferos Marinos de la Sociedad Mexicana de Mastozoología Marina (SOMEMMA). La Paz, BCS, México. 1-5 mayo 2016.
- Gallo-Reynoso J P, Figueroa-Carranza AL (1993) Excretas de *Arctocephalus townsendi*. Datos no publicados.
- Gallo-Reynoso. J. P. (1994). Factors affecting the population status of Guadalupe fur seal, *Arctocephalus townsendi* (Merriam 1897), at Isla de Guadalupe, Baja California. México. Ph. D. Thesis. University of California. Santa Cruz.
- Gallo-Reynoso JP, Figueroa-Carranza AL, Le Boeuf BJ (2008). Foraging behavior of lactating Guadalupe fur seal females. *Avances en el Estudio de los Mamíferos de Mexico*, //: 595-614.
- Gallo-Reynoso, J. P. & A.L. Figueroa-Carranza. (2010). Pup growth of the guadalupe fur seal, *Arctocephalus townsendi*. *Therya*, 1(1): 75-90.
- Gallo-Reynoso JP, Maravilla-Chávez OM, Navarro-Serment CJ (2010) New records of non-resident pinnipeds from the Gulf of California, Mexico. *Rev. Mex. Biodiv.* 81: 809-813.
- Gallo-Reynoso JP. Esperón-Rodríguez M (2013) Diet composition of the Guadalupe fur seal (*Arctocephalus townsendi*). Where and what do they eat? *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology*, 46(6): 455-467.
- García-Aguilar, M. C. D. Gutiérrez-García & D. H. de la Cueva. (2013). Terrestrial Habitat Segregation Between the Guadalupe Fur Seal (*Arctocephalus townsendi*) and the California Sea Lion (*Zalophus californianus*) at Islas San Benito, México. *Aquat. Mamm.* 39(1): 54.
- García-Capitanachi B (2011) Estado de la población de lobo fino de Guadalupe (*Arctocephalus townsendi*) en Isla Guadalupe e Islas San Benito. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, Universidad de Baja California, Ensenada.

- Green T (2012) A guideline to monitoring populations. Inventory and monitoring tool-box DOCDM-870579. New Zealand Department of Conservation.
- Hamilton A (1951) Is the Guadalupe fur seal returning? Nat. Hist. 60:90-96.
- Hanni KD, Long DJ, Jones RE, Pyle P, Margan LE (1997) Sightings and strandings of Guadalupe fur seals in central and northern California, 1988-1995. J. Mammal. 78: 684-690.
- Higdon JW, Bininda-Emonds ORP, Beck RMD, Ferguson SH (2007) Phylogeny and divergence of the pinnipeds (Carnivora: Mammalia) assessed using a multigene dataset. BMC Evol. Biol. 7: 216.
- Hubbs CL (1956) Back from oblivion, Guadalupe fur seal: still a living species. Pacific Discovery 9:1 4-21.
- Hubbs CL (1979) Guadalupe fur seal. In: FAO Fisheries No. S. Mammals in the seas, vol. 11: pinniped species summaries and report on sirenians. Rome, pp 24-27.
- Juárez-Ruiz A (2015) Análisis tráfico del lobo fino (*Arctocephalus philippii townsendi*) de Isla Guadalupe, Baja California, México. Tesis de Maestría. CICIMAR-IPN. La Paz, BCS, México. 76 pp.
- Keledjian AJ, Mesnick S (2013) The impacts of El Niño conditions on California sea lion (*Zalophus californianus*) fisheries interactions: Predicting spatial and temporal hotspots along the California coast. Aquatic Mammals, 39(3), 221.
- Kintisch E (2015) "The Blob" invades Pacific, flummoxing climate experts. Science. 348:17-18.
- Lowry MS, Maravilla-Chavez O (2005) Recent abundance of California sea lions in western Baja California, Mexico and the United States. In: Garcelon DK, Schwemm CA, editors. Proceedings of the Sixth California Islands Symposium, Ventura, California; 2005. pp. 485-497.
- Lynch M, Duignan P, Taylor J, Nielsen T, Kirkwood O, Gibbens RJ, Arnould J (2011) Epizootiology of Brucella infection in Australian fur seals. J. Wildlife Dis., 47(2): 352-363
- Maravilla-Chavez MO, Lowry MS (1999) Incipient breeding colony of Guadalupe fur seals at Isla Benito del Este, Baja California, Mexico. Mar. Mamm. Sci. 15: 239-241.
- Melin SR, DeLong RL (1999) Observations of a Guadalupe fur seal (*Arctocephalus townsendi*) female and pup at San Miguel Island, California. Mar. Mamm. Sci. 15: 885-888.
- National Oceanic and Atmospheric fur seal unusual mortality(Consulta 01/05/2016).Administration CNOAA) (2015) Guadalupe event in California. www.nmfs.noaa.gov
- NOAA Fisheries (2015) Guadalupe Fur Seal Unusual Mortality Event in California. Available: www.nmfs.noaa.gov/pr/health/mm/ume/guadalupefurseals2015.htm1 Accessed: 1 October 2015.

- Nyakatura K, Bininda-Emonds ORP (2012) Updating the evolutionary history of Carnivora (Mammalia): a new species-level supertree complete with divergence time estimates. *BMC Evol. Biol.* 10: 1-31.
- Pablo N (2009) Amplitud nivel y superposición trófica de los pinnípedos de Islas San Benito, B.C. México. Tesis de maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN. 87p.
- Pierson M. O. (1987). Breeding behavior of *Arctocephalus townsendi*. Status, Biology, (Croxall, J. P., and R. L. Gentry, eds.). NOAA Pp. 83-94. the Guadalupe fur seal, and Ecology of fur seals Technical Report NMFS 51.
- Riedman, M. (1990). The pinnipeds: Seals, sea lions and walruses. University of California Press.
- Rick TC, DeLong RL, Erlandson JM, Braje TJ, Jones TL, Kennett DJ (2009) A trans-Holocene archaeological record of Guadalupe fur seals (*Arctocephalus townsendi*) on the California coast. *Mar. Mamm. Sci.* 25: 487-502.
- Santos del Prado K. y Peters E. (2005) Isla Guadalupe: Restauración y Conservación. Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT). ISBN:968-817-725.
- Seagars DJ. 1984. The Guadalupe fur seal: A status review. National Marine Fisheries Service. Southwest Region. 29 p.
- SEMARNAT (2010) Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación 30 diciembre. 2010.
- SEMARNAT (2013) Programa de manejo Reserva de la Biosfera Isla Guadalupe. SEMARNAT /CONANP, México D. F.
- Sierra-Rodríguez S (2015) Recolonización y hábitos alimentarios maternos del lobo fino de Guadalupe (*Arctocephalus townsendi*) del Archipiélago San Benito, B. C., México. Tesis de maestría, CICIMAR-IPN, La Paz, B.C.S., México.
- Starks EC (1922) Records of the capture of fur seals on land in California. *Calif. Fish Game* 8: 155-160.
- Stewart BS, Yochem PK, DeLong RL, Antonelis GA Jr (1987) Interactions between Guadalupe fur seals at San Nicolas and San Miguel Islands California. In: Croxall JP, Gentry RL (eds). Status, biology, and ecology of fur seals. NOAA-TR-NMFS 51, pp 103 - 106.
- Szteren D, Aurioles-Gamboa D, Gerber LR (2006) Population status and trends of the California sea lion (*Zalophus californianus californianus*) in the Gulf of California, Mexico. In: Trites AW, Atkinson SK, De Master DP, Fritz LW, Gelatt TS, Rea LD, Wynne KM, editors. Sea Lions of the World. Alaska Sea Grant College Program, Fairbanks; 2006. pp. 369-384.

- The IUCN Red List of Threatened Species (2015) www.iucn.org (Consulta 03/05/2016).
- Torres A (1991) Estudio demográfico del lobo fino de Guadalupe *Arctocephalus townsendi* (Merriam 1897) en la Isla Guadalupe. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, México D. F.
- Townsend CH (1924) The northern elephant seal and the Guadalupe fur seal. *Nat. Hist.* 24: 566-578.
- Trillmich F, Ono KA (1991) Pinnipeds and El Niño: Responses to environmental stress. 1st ed. Berlin: Springer-Verlag Press.
- Trillmich, F. y D. Limberger. 1985. Drastic effects of El Niño on Galapagos pinnipeds. *Oecologia.*, 67 (1), 19-22.
- U.S. Endangered Species Act of 1973. www.fws.gov (Consulta 03/05/2016).
- U. S. Marine Mammals Protection Act of 1972. www.nmfs.gov (Consulta 03/05/2016).
- Villegas-Zurita F, Castillejo S-M, Oguel F, Elorriaga-Verplancken FR (2015) Southernmost presence of a Guadalupe fur seal (*Arctocephalus townsendi*) in the Mexican South Pacific. *Revista Mexicana de Biodiversidad (RMBD)*.86: 1107-1109.
- Weber DS, Stewart BS, Lehman N (2004) Genetic consequences of a severe population bottleneck in the Guadalupe fur seal (*Arctocephalus townsendi*). *J. Heredity* 95:144-153.
- Wegeforth HM (1928) The Guadalupe fur seal (*Arctocephalus townsendi*). *Zoonoos* 3:4-9.
- Ziehi-Quirós EC, García-Aguilar MC, Mellink assessment for *Brucella* and *Leptospira* in Guadalupe, Mexico. *Dis. Aquat. Organ. E*. En prensa. Colony - level the Guadalupe fur seal, Isla.

INSTITUCIONES COLABORADORAS

- Universidad Autónoma de Baja California Sur –UABCS
- Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas –CICIMAR
- Universidad Autónoma de Baja California –UABC
- Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada –CICESE
- Grupo de Ecología y Conservación de Islas –GECI
- Universidad Autónoma de Querétaro –UAQ



GOBIERNO DE
MÉXICO

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



CONANP
COMISIÓN NACIONAL
DE ÁREAS NATURALES
PROTEGIDAS

www.gob.mx/conanp

