



CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL
NOROESTE, S. C.

Programa de Estudios de Posgrado

**Reducción del Impacto entre lobos marinos y redes agalleras
en la Bahía de La Paz, B. C. S., México: Hacia el desarrollo
sustentable de las pesquerías**

T E S I S

Que para obtener el grado de

Doctor en Ciencias

**Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales
(Orientación en: Ecología)**

P r e s e n t a

Martín Octavio Maravilla Chávez

La Paz, Baja California Sur, 24 de Agosto del 2005.

ACTA DE LIBERACION DE TESIS

En la Ciudad de La Paz, B. C. S., siendo las 12 horas del día 11 del Mes de Julio del 2005, se procedió por los abajo firmantes, miembros de la Comisión Revisora de Tesis avalada por la Dirección de Estudios de Posgrado del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C., a liberar la Tesis de Grado titulada:

Reducción del Impacto entre lobos marinos y redes agalleras en la Bahía de La Paz, B. C. S., México: hacia el desarrollo sustentable de las pesquerías






Presentada por el alumno:

Martín Octavio Maravilla Chávez

Aspirante al Grado de DOCTOR EN CIENCIAS EN EL USO, MANEJO Y PRESERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES CON ORIENTACION EN ECOLOGIA

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron su **APROBACION DE LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISION REVISORA

 _____ DR. ALFREDO ORTEGA RUBIO DIRECTOR DE TESIS	 _____ DR. SERGIO HERNANDEZ NAZQUEZ CO-TUTOR
 _____ DR. SALVADOR LUCH COTA CO-TUTOR	 _____ DR. ALFREDO ZAVALA GONZALEZ CO-TUTOR
 _____ DRA. SARA CECILIA DIAZ CASTRO CO-TUTORA	

DRA. THELMA ROSA CASTELLANOS CERVANTES,
DIRECTORA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Reducción del impacto entre lobos marinos y redes agalleras en la Bahía de La Paz, B. C. S., México: Hacia el desarrollo sustentable de las pesquerías

Por: Martín Octavio Maravilla Chávez

Resumen

Los lobos marinos interactúan con diferentes pesquerías debido a sus hábitos alimentarios. Los estudios en México, se centran en los enmallamientos de lobos con redes agalleras. Se presenta información de enmalles en el Golfo de California, relacionada con su distribución y abundancia, resaltando en la zona sur, la lobera de Los Islotes. Las actividades de pesca ribereña desarrolladas en la Bahía de La Paz, B. C. S. se enfocan a satisfacer la demanda local de pescados y mariscos mediante la operación de aproximadamente 300 embarcaciones menores que usan entre otros tipos de arte de pesca, la red agallera. Con redes agalleras se registran las mayores interacciones con lobos y pérdidas en producto y equipos. Se realizaron lances experimentales y encuestas para conocer la periodicidad, frecuencia y preferencias de los lobos por zonas de pesca. En 52 lances experimentales, con tiempos promedios de 2 horas se obtuvieron 30 kg. de producto en promedio y menos del 10% de daños a la red identificados como rupturas a los equipos. En cambio, para los mismos periodos, los pescadores dejando sus redes aproximadamente 7 horas, obtienen un promedio de 50 kg de producto, pero el porcentaje de daños es superior al 40%. Haciendo un balance de costos-beneficios, el pescar con red no solo por la noche, vigilando la red, y retirándola en caso de detectar la presencia de lobos marinos, es mas redituable que dejar la red toda la noche como actualmente lo hacen por tradición los pescadores locales. Esta tesis aporta sugerencias de acciones para minimizar los efectos perjudiciales de la interacción con el lobo marino maximizando la producción y reduciendo los daños. Estas alternativas son aplicables a otras regiones donde se presenta esta problemática. Se concluye que la coexistencia lobo marino-redes agalleras es factible, si se aplican medidas sencillas, pero adecuadas, como las aquí propuestas.

Palabras clave: Lobos Marinos, Redes agalleras, Interacción.

Vo Bo.

DR. ALFREDO ORTEGA RUBIO
DIRECTOR DE TESIS

Impact reduction between sea lions and gillnets in the Bay of La Paz, B.C.S., Mexico: towards the sustainability of the fisheries.

Martín Octavio Maravilla Chávez

Abstract

Sea lions interact with different fisheries mainly because to their feeding habits. In Mexico, studies are focused to gillnet entanglements. Information on entanglements of sea lions in the Gulf of California related with their distribution and abundance is presented, high lightening in the southern part, the colony of Los Islotes. The fishing activities developed in the Bay of La Paz, B. C. S. are focused to satisfy the local demand of fish and seafood by means of the operation of approximately 300 small outboard crafts using, among other fishing gear, gillnets. With gillnets the greater interactions with sea lions, product losses and equipment are registered. Experimental gillnet casts and fishermen interviews were made to know the frequency and preferences of sea lions for fishing areas. In 52 experimental gillnet casts, with times averages of 2 hours, 30 kg in average of product were obtained, and less of 10% of identified damages to the net like ruptures to the equipment. However, the fishermen leaving their nets approximately 7 hours, they obtain an average of 50 kg of product, but the percentage of damages is superior to 40%. Making a balance of cost-benefits, the proposed alternative method consisting on fishing not only at night, surveying the nets, and retiring them in case of detecting the presence of sea lions, seems to be more sustainable and profitable than the traditional way fishermen currently does. This thesis contributes by proposing actions to minimize the harmful effects of the sea lions-fisheries interaction, maximizing the production, reducing the damage, both to sea lions and gear. The alternatives are applicable to other regions where this problem is present. It is concluded that the coexistence of sea lions – gillnets is feasible, if simple measures are applied, like the ones proposed here.

Key words: Sea lions, fisheries interaction, gillnets.

DEDICATORIA

A mis padres Luís Maravilla Espinosa y Olivia Chávez Urincho (†).

A mi esposa Sara Eliazar Castro González y a mi hijo Merlín Octavio Maravilla Castro, por apoyarme anímica y moralmente durante las salidas de campo y durante el trabajo que en ocasiones tuve que llevar a casa.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), por el apoyo económico otorgado a través de una Beca Crédito entre Septiembre del 2000 y Febrero del 2005.

Al Doctor Alfredo Ortega por su invitación a inscribirme en el Programa de Doctorado en el CIBNOR bajo su Dirección, la cual fue por demás atinada, y aunado al empeño y energía que siempre tuvo para impulsarme, fueron factores fundamentales en el logro de este trabajo.

A los Doctores Sergio Hernández Vázquez, Salvador Lluch Cota, y Sara Cecilia Díaz Castro del CIBNOR, al Dr. Alfredo Zavala González, colega experto en el tema y Director del Área de Reserva Flora y Fauna islas del Golfo de California en Ensenada y al Doctor Luis Gerardo López Lemus, colega ex – Director del Centro Regional de Investigación Pesquera de la SAGARPA, por participar activamente en la revisión del trabajo, durante las diferentes etapas del mismo. A la Dra. Patricia Galina Tessaro, por aceptar participar como jurado suplente.

Al Instituto Nacional de la Pesca, por brindar el apoyo económico y logístico necesarios en la realización del trabajo de campo. Al Instituto Nacional de Ecología por apoyarme con el tiempo necesario para la culminación de este trabajo.

A Leonardo López Méndez (Nayito) quien con su experiencia y conocimientos como pescador y usando sus redes, pudimos equiparar nuestro trabajo al que realizan diariamente los pescadores locales.

Entre muchos otros participantes de las salidas de campo, a los Biólogos, Oscar Méndez, Ma. Esther Jiménez López y Carlos Alberto Barrera Arriaga, quienes también obtuvieron información para sus respectivas tesis de Licenciatura durante el desarrollo de este trabajo.

A la Dirección de Estudios de Postgrado del CIBNOR, S. C. particularmente a las Licenciadas: Leticia González Rubio Rivera del Departamento de Becas y Apoyo Estudiantil, y Osvelia Ibarra Morales del Departamento de Control Escolar y a sus respectivas secretarías, Claudia Olachea León y Beatriz Adriana Gálvez González, además, a Horacio Gómez Sandoval, por estar siempre dispuestos a atender a los estudiantes que tenemos muchas dudas e inquietudes a lo largo de nuestros estudios.

Al Dr. Enrique Morales Bojórquez, por su asesoría y consejos.

CONTENIDO.

CAPITULO	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. HIPÓTESIS DE TRABAJO Y OBJETIVOS.....	5
III. ANTECEDENTES.....	7
III. 1. Descripción de la especie.....	7
III. 2. Interacciones entre lobos marinos y pesquerías.....	9
III. 2. 1 Aspectos tróficos.....	10
III. 2. 2 Pesquerías.....	12
III. 2. 3 Interacciones.....	14
IV. DISTRIBUCION, ABUNDANCIA RELATIVA E INDICES DE ENMALLERES DEL LOBO MARINO EN EL GOLFO DE CALIFORNIA	16
IV. 1. Introducción.....	16
IV. 2. Objetivo.....	17
IV. 3. Material y Métodos.....	18
IV. 3. 1. Área de estudio.....	18
IV. 3. 2. Distribución y abundancia relativa.....	18
IV. 3. 3. Enmallamientos.....	20
IV. 4. Resultados y discusión.....	21
IV. 4. 1. Distribución y abundancia relativa.....	21
IV. 4. 2. Índices de enmallamientos en el Golfo de California....	26
IV.5. Conclusiones.....	28
V ABUNDANCIA Y VARIACIONES POBLACIONALES DEL LOBO MARINO EN LA BAHÍA DE LA PAZ, B.C.S. 1999-2001.....	29
V.1. Introducción.....	29
V.2. Objetivo.....	30
V.3. Material y métodos.....	30
V.3.1 Área de estudio.....	30
V.3.2. Censos.....	31
V.4. Resultados y discusión.....	33
V. 4.1 Censos.....	33
V.5. Conclusiones.....	37

CAPITULO	Página
VI EFECTOS DE LAS INTERACCIONES ENTRE LOBOS MARINOS Y REDES AGALLERAS EN LA BAHIA DE LA PAZ, B.C.S.....	38
VI. 1. Introducción.....	38
VI. 2. Objetivos.....	43
VI. 3 Material y métodos.....	44
VI. 3.1 Área de estudio.....	44
VI. 3.2. Efecto del ciclo lunar sobre los lances de pesca experimental.....	45
VI. 3.3. Identificación de las interacciones vía encuestas.....	45
VI. 3.4. Lances de pesca experimental.....	46
VI. 4. Resultados y discusión.....	47
VI. 4.1 Estudio del efecto del ciclo lunar sobre los lances de pesca experimental.....	47
VI. 4.2 Comparación entre los métodos de pesca.....	49
VI. 4.3 Efecto de la distancia con respecto a la frecuencia de interacciones.....	50
VI. 4. 4. Interacciones.....	52
VI.5. Conclusiones.....	54
VII. DISCUSIÓN GENERAL.....	55
VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	58
VIII. 1. LOS RETOS.....	60
IX. REFERENCIAS.....	63
X ANEXOS.....	68
I. Encuesta aplicada a pescadores en isla Espíritu Santo y alrededores.....	69
II. PUBLICACIONES GENERADAS.....	71
Maravilla-Chávez M. O.^{1,2}, S. Hernández-Vázquez², A. Zavala-González³ and A. Ortega-Rubio². Reduction of the impact produced by sea lions on the fisheries in Mexico. Enviado a Journal of Environmental Biology.....	72
Maravilla-Chávez, M. O.^{1,2}, A. Zavala - González³ and A. Ortega-Rubio¹ Four seasons changes of <i>Zalophus californianus californianus</i> (Lesson 1828), Allen, 1880, in the Gulf of California, Mexico. Aceptado en Brazilian Archives of Biology and Technology. Junio 2004.....	77

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Distribución de la subespecie <i>Zalophus californianus californianus</i> en Norteamérica.....	7
Figura 2. Ejemplo de 4 de las 5 categorías usadas en la identificación de lobos marinos en las loberas (1 Cría; 2 Macho; 3 Hembra y 4 Juvenil)	8
Figura 3. Área de estudio, loberas del Golfo de California.....	18
Figura 4. Área de estudio, Bahía de La Paz.....	31
Figura 5. Concentrado de las variaciones numéricas del grupo poblacional de lobos marinos de la lobera de los islotes entre marzo de 1999 y septiembre de 2001.....	34
Figura 6. Composición porcentual promedio de las clases poblacionales de la lobera de Los Islotes.....	35
Figura 7. Ejemplos de lobos marinos enmallados en la lobera de los Islotes, B.C.S.....	39
Figura 8. Elaboración de una red agallera considerando el tamaño de “luz de malla” en relación con la presa objetivo.....	40
Figura 9. Modo en que la red agallera, impide el paso de los peces y estos al atravesar, quedan atrapados.....	41
Figura 10. Aspecto de la remoción de la captura de una red agallera que permanece en el sitio por períodos de hasta 24 horas.....	42
Figura 11. Evidencias de los daños provocados a las redes agalleras por parte de lobos marinos.....	43
Figura 12. Área de estudio, lobera de Los islotes y sitios de pesca experimental.....	44
Figura 13. Loberas de la costa occidental de la Península de Baja California..	62

LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla I. Características de las categorías por edad y sexo del lobo marino de California.....	9
Tabla II. Nombre, localización, categoría y periodo/año censado para cada localidad.....	19
Tabla III a. Censos de tres períodos de otoño (1989, 1990 y 1991) en el Golfo de California, México.....	21
Tabla III b. Censos estacionales (1990 – 1992) en el Golfo de California, México.....	22
Tabla IV. Totales por categorías de edad y sexo por estación.....	23
Tabla V. Porcentajes por categorías de edad y sexo por estación.....	24
Tabla VI. Porcentaje de lobos enmallados en las islas del Golfo de California (verano de 1997).....	27
Tabla VII. Censos mensuales de lobos marinos en la lobera de los islotes, de Marzo 1999 a Septiembre del 2001. (■ = primavera, ■ = verano, ■ = otoño, ■ = invierno).....	33
Tabla VIII. Efecto del ciclo lunar sobre los lances experimentales.....	48
Tabla IX. Comparación entre métodos de pesca tradicional y experimental vs interacciones con lobos marinos. (Entre paréntesis, desviaciones estándar).....	49
Tabla X. Resultados de efecto de la distancia a la colonia de los islotes, vs registro de capturas, daños y presencia de lobos marinos, en lances de pesca experimental.....	51
Tabla XI. Porcentajes de enmallamientos de lobos marinos por clases y edad en la lobera de los islotes. 1999 – 2001.....	52
Tabla XII. Caracterización de los lances de pesca experimental, entre 1999 y 2001.....	53

Capítulo I. INTRODUCCIÓN.

Las relaciones entre diferentes organismos, se pueden describir por sus asociaciones tróficas, en las que se trata de determinar, que come un organismo y quien se lo come a él. (Sumich, 1992). Algunas de estas relaciones, se establecen mediante relaciones simbióticas altamente especializadas, como el comensalismo, mutualismo y parasitismo (Sumich, 1992). El problema que nos ocupa, se ubica en la frontera entre lo biológico y las actividades productivas humanas. Entre estas interacciones, las relacionadas con la pesca, incluyen a diferentes artes de pesca y recursos marinos, teniendo como contraparte faunística importante a los mamíferos marinos (Northridge, 1984). La clasificación de estas comprende dos grandes grupos, **las operacionales** que dependen del tipo de arte de pesca que se utilice, de la ecología y comportamiento de los mamíferos marinos en cuestión y de las especies de peces que se capturen. Y por otro lado están las **Interacciones entre especies (Biológicas y Ecológicas)**. La transmisión de parásitos es un tipo de interacción entre los mamíferos marinos y los peces a la que se ha prestado relativamente menos atención que a otros tipos de interacciones (Northridge, 1984). Entre las **interacciones operacionales** más reconocidas esta la de atunes y delfines, que se presenta particularmente en el Océano Pacífico Oriental tropical, la que ha causado por parte de la flota atunera mortalidad de delfines así como pérdidas económicas para los pescadores, aunque estrictamente, el rendimiento pesquero sin dañar a los delfines, resulta benéfico para la flota y para la reproducción de los stocks de atún (Northridge, 1991).

Los recursos pesqueros disponibles para el consumo humano, se consideran cada vez más escasos (FAO, 2000), y si aunado a esto, existe competencia con especies que se

alimentan de los mismos recursos oportunísticamente, debemos buscar vías de solución a estos conflictos y procurar reducir el origen de estas interacciones (Northridge, 1984)

Los hábitos alimentarios de los lobos marinos han sido estudiados desde el punto de vista del depredador, encontrándose que son consumidores oportunistas del recurso más abundante en tiempo y lugar, pero con una marcada plasticidad trófica que les permite completar sus requerimientos con hasta 76 diferentes especies de peces identificadas en su dieta (Auriolés *et al.*, 1984; Sánchez Arias, 1992, Auriolés-Gamboa *et al.*, 2003; García-Rodríguez y Auriolés-Gamboa, 2004). En ciertas regiones de California E.U.A., se ha encontrado que tienen marcada preferencia por peces pelágicos menores como sardina, macarela y anchoveta (Demaster *et al.*, 1982; Lowry, *et al.*, 1990; 1991), recursos que como complemento a otros, consume también en la porción norte del Golfo de California (Auriolés, 1988, García-Rodríguez y Auriolés-Gamboa, 2004).

Por otra parte, la mayoría de las comunidades costeras del Golfo de California, se mantienen de actividades extractivas pesqueras (camarón, sardina, pesca deportiva o artesanal) (SAGARPA, 2003). En B.C.S. puertos como Santa Rosalía, Loreto, y La Paz y muchas comunidades menores, dependen de estas mismas actividades (SAGARPA, 2003). Tradicionalmente, la pesca artesanal con red agallera, se realiza durante la penumbra, desde el atardecer hasta el amanecer, aprovechando que los peces no detectan la red. Los pescadores tienen por esta misma razón, preferencia por pescar en noches de luna nueva o cercana a este ciclo porque con la luna llena existe la posibilidad de que los peces detecten la red (FAO, 1980).

Como artesanal se entiende la captura de recursos pesqueros de manera directa por parte de particulares o grupos organizados con producción en pequeña escala (moluscos

bivalvos y peces, principalmente) usando artes de pesca como el buceo autónomo, la pesca con anzuelo y redes. Sobre este último caso en particular, se viene presentando una problemática en zonas cercanas a colonias permanentes de lobos marinos (Fleischer y Cervantes, 1990; Zavala-González y Mellink, 1997; Zavala - González 1999; Auriolles-Gamboa *et al.*, 2003).

De acuerdo con (Northridge, 1991), durante la década de los 80's, se observó un aumento en el número de interacciones entre lobos marinos y redes agalleras. El origen del fenómeno parece radicar en la coincidencia de intereses entre los pescadores y los lobos marinos sobre los mismos recursos biológico-pesqueros, es decir los peces de importancia comercial. La red agallera, aunque no es un arte selectiva, permite al pescador obtener según su zona de trabajo, peces de fondo rocoso, tales como Serránidos, Lutjánidos, Gerréidos, y ocasionalmente algunos otros migratorios del tipo de los Carángidos (Ramírez – Rodríguez, 1997).

Para el lobo marino, estos peces, no serían de importancia relativa en su consumo, de acuerdo con su dieta como especie. Sin embargo, la presencia de peces vivos luchando por escapar al arte de pesca, parece atraer la atención de lobos marinos que andan en busca de alimento (Heath, 2002). Este comportamiento que consideramos aprendido, ha provocado que animales inexpertos o jóvenes, se atoren en las artes, muriendo o sobreviviendo con trozos atorados en alguna parte del cuerpo; al mismo tiempo, hay daños a las artes de pesca y al producto de la pesca provocado en su mayoría por animales mayores. Este hecho trae consigo varias consecuencias (Fleischer y Cervantes, 1990; Heath, 2002):

- a) El maltrato o consumo parcial o total de los lobos marinos a los peces capturados.
- b) El maltrato por parte de los lobos marinos al arte de pesca.

- c) La mortandad incidental de lobos ya sea por asfixia en las redes, trozos de red atorados u ocasionada directamente por los pescadores.

Algunos estudios previos, han destacado como se presentan: el impacto económico a los pescadores en sus equipos o productos (Demaster *et al.*, 1982; Fleischer y Cervantes, 1990), o ecológico por daños o incluso mortalidad de lobos marinos, (Harcourt, *et al.*, 1994; Zavala-González y Mellink 1997; Zavala-González, 1999, Auriolos-Gamboa *et al.*, 2003).

Capítulo II. HIPÓTESIS DE TRABAJO Y OBJETIVOS:

Hipótesis 1: En las aguas adyacentes del complejo insular Espíritu Santo-Partida, BCS, existen interacciones entre las actividades pesqueras con redes agalleras y la conducta y hábitos alimentarios de los lobos marinos de esa región. Dicha interacción es perjudicial para ambos.

Hipótesis 2: Mediante el diseño y aplicación de pesca experimental, se pueden conocer mejor los factores que propician la interacción negativa entre las actividades pesqueras y los hábitos alimentarios de los lobos marinos en las aguas adyacentes al Complejo Insular de Espíritu Santo-Partida, BCS, por lo que es factible demostrar y sugerir recomendaciones de manejo para reducir el impacto negativo de dicha interacción.

Objetivos.

General 1. Generar información sistemática, sobre la interacción de los lobos marinos vs redes agalleras en el complejo insular Espíritu Santo – Partida.

General 2: Hacer recomendaciones de manejo enfocadas a minimizar los daños y efectos negativos de la interacción, y que permita una coexistencia estable (sin afectación significativa) entre las colonias de lobos marinos y los pescadores ribereños de la región.

Específicos.

1. Describir la distribución, abundancia poblacional e índices de enmalle del Lobo Marino en el Golfo de California.
2. Describir la abundancia y composición poblacional de los lobos marinos de la colonia de los islotes.

3. Diseñar un experimento de campo que permita medir y evaluar las evidencias de lobos marinos interactuando con redes agalleras.
4. Cuantificar económicamente el daño causado a la actividad pesquera por efecto de la interacción con lobos marinos.
5. Proponer medidas administrativas y de manejo que permitan la continuidad de las actividades productivas pesqueras en armonía (o sin efectos negativos significativos) con las agrupaciones de lobos marinos de la región.

Capítulo III. ANTECEDENTES.

III. 1. Descripción de la especie.

El lobo marino de California (*Zalophus californianus*) perteneciente al Orden Carnivora, suborden Pinnipedia tiene tres subespecies que corresponden a: Norteamérica *Z. c. californianus*, a las islas Galápagos *Z. c. wollebacki* y *Z. c. japonicus* a Japón, aunque esta subespecie, se considera extinta (King, 1983).

Las principales agrupaciones de la subespecie Norteamericana, se localizan a lo largo de la costa occidental de América del Norte, desde la Columbia Británica en Canadá, hasta Baja California Sur, en México (Daugherty, 1965) Figura 1.



Figura 1. Distribución de la subespecie *Zalophus californianus californianus* en Norteamérica.

Las poblaciones para su estudio, se dividen en cinco diferentes categorías de edad y sexo reconocidas para esta especie. (Peterson y Bartholomew, 1967; Le Boeuf, et al., 1983, Aurióles, 1982; Aurióles, et al., 1983; Maravilla, 1986, y Zavala-González 1990). Estas son: Machos adultos, (MA), Hembras adultas (H), Machos subadultos (Ms), Juveniles (J), Crías (C) y los misceláneos (m) que son todos aquellos animales que no pueden ser identificados positivamente durante los censos, o por estar en el agua (Figura 2 y Tabla I).



Figura 2. Ejemplo de 4 de las cinco categorías usadas en la identificación de lobos marinos en las loberas (1. Cría; 2 Macho; 3 Hembra y 4 Juvenil).

Tabla I. Características de las categorías por edad y sexo del lobo marino de California.

Categoría	Tamaño	Color	Edad estimada
MA	Mas de 2.5 m	Generalmente negro	9–12 años
H	1.5 a 2 m	Café - claro	4–18 años
Ms	1.8 a 2 m	Café oscuro	4–9 años
J	1 a 1.8 m	Café claro	1–4 años
C	0.4 – 1 m	Oscuro	0–1 año
m	Todos aquellos animales sin identificación positiva o en el agua		

III. 2. Interacciones entre lobos marinos y pesquerías.

Muchas relaciones de los mamíferos marinos con actividades pesqueras se han descrito el mundo, incluyendo a todos los grupos actuales (Northridge, 1984). En nuestro país, se ha reportado informalmente el “aprovechamiento” de algunas especies de delfines en particular, como carnada para artes de pesca en la captura de especies como el tiburón (Zavala-González y Esquivel-Macias, 1991). Otras interacciones son reconocidas, como es el caso de delfines y atunes; lobos marinos y redes, o trampas, así como de nutrias y erizos. Estas interacciones han traído algunas consecuencias, como la mortalidad dirigida hacia los lobos marinos o la erradicación de especies como el caso de la nutria de mar (Northridge, 1984).

Las **interacciones entre pesquerías y mamíferos marinos se pueden separar en: biológicas y operacionales (Northridge, 1984)**, siendo las biológicas o ecológicas, aquellas que involucran transmisión de parásitos de los mamíferos marinos hacia peces principalmente.

“Interacciones entre especies

La transmisión de parásitos es un tipo de interacción entre los mamíferos marinos y los peces a la que se ha prestado relativamente menos atención que a otros tipos de interacciones. Se sabe que algunos parásitos de los peces transcurren parte de su ciclo vital en los mamíferos marinos; los peces resultan luego infectados, y su valor comercial disminuye considerablemente. El ejemplo más notable es el del parásito del bacalao *Porrocaecum decipiens*, que se halla también en la foca gris“(Northridge, 1984).

Las interacciones operacionales, son aquellas en las que un sistema o método de pesca es atacado o incluso dañado por mamíferos marinos y al mismo tiempo, estos pueden resultar accidentalmente atrapados o enredarse y romper secciones o trozos del equipo.

Este último tipo de interacciones, **las operacionales**, son las que se analizan en este estudio, ya que son las que se presentan entre lobos marinos y actividades pesqueras en México.

III. 2. 1. Aspectos tróficos.

El lobo marino de California, está considerado un depredador oportunista en sus diferentes áreas de residencia, esto es que aprovecha los recursos disponibles en abundancia y temporalidad. Como ejemplos, en la costa de California, E.U.A., anchovetas *Engraulis mordax*, Merluza *Merluccius productus* macarelas *Trachurus symmetricus* y *Scomber japonicus*, peces piedra *Sebastes* spp y calamares *Loligo opalescens*, forman la parte primordial de su dieta, que contiene más de 40 especies de peces y moluscos (Lowry, *et al.*, 1990; 1991). En México, son pocos los estudios de los hábitos alimentarios en las islas de la costa occidental de la Península de Baja California, en islas san Benitos, se registraron, por medio de otolitos, a *Argentina sialis*, la merluza *Merluccius angustimanus* una especie de pez piedra *Sebastes* spp y el calamar *Loligo opalescens* como especies dominantes (Camacho y Aurióles, 2004). En isla Magdalena, B. C. S. Barbosa *et al.*, 2002, reportan mediante estudios en heces fecales de lobos marinos, la presencia de: peces *Sebastes* spp, *Sardinops caeruleus*, *Porichthys notatus* y *Merluccius angustimanus*, como los más importantes, además de la langostilla *Pleuroncodes planipes* y el calamar *Loligo opalescens*.

Dentro del Golfo de California, hay una variación geográfica de sur a norte con respecto a la distribución de los lobos y algunas especies de peces (Aurioles-Gamboa y Zavala-González, 1994; García-Rodríguez y Aurioles-Gamboa, 2004). Así, mientras en el sur de este mar, abundan en la dieta de los lobos marinos, peces piedra y algunas especies de peces de profundidad (Aurioles-Gamboa *et al.*, 1984). En la porción media norte, conocida como de las grandes islas, la abundancia de pelágicos menores, de los cuales, sardinas y anchovetas, componen una parte importante de los recursos pesqueros de esta región son igualmente una de las presas más importantes para los lobos marinos (Aurioles-Gamboa y Zavala-González, 1994; García-Rodríguez y Aurioles-Gamboa, 2004). García-Rodríguez y Aurioles-Gamboa (2004), proponen 4 zonas de alimentación para la región media norte del Golfo de California de acuerdo con los datos de los hábitos alimentarios de los lobos marinos en 7 colonias reproductoras. Encontrando en general, que la diversidad trófica, varía espacial y temporalmente, lo que confirma la clasificación de los lobos marinos como depredadores oportunistas.

Los estudios realizados en la lobera de Los Islotes, son los más completos en cuanto a la dieta, preferencias, temporalidad e incluso identificación de las zonas de alimentación (Aurioles-Gamboa *et al.*, 1984; García-Rodríguez, 1995; Aurioles-Gamboa *et al.*, 2003). La dieta de los lobos marinos de esta colonia, se superpone solo ligeramente con respecto a las capturas obtenidas por los pescadores de manera comercial, esto indicaría la no preferencia del grupo poblacional hacia especies comerciales, e incluso, la interacción puede estar dándose como una coincidencia entre el efecto del amplio uso de las redes y la superposición con las áreas de pesca de los lobos marinos (Aurioles-Gamboa *et al.*, 2003).

III. 2. 2 Pesquerías.

Los recursos por medio de los que compiten pescadores y lobos marinos, son en su mayoría peces. El uso de distintas artes de pesca según la especie objeto de la pesca, provoca una mayor o menor interacción entre lobos y las pesquerías (Northridge, 1984; Fertl, 2002; Heath, 2002).

En la costa occidental de la península de Baja California, hay reportes de interacciones, con redes agalleras (J. Redona, Com. Personal), redes de cerco sardineras e incluso con trampas para extracción de langostas (J. Redona, Com. Personal). Mientras que para el Golfo de California, se reportan en su mayoría, con redes agalleras en la porción sur y redes de arrastre camarónicas y de cerco sardineras en la parte norte.

Este trabajo aborda las interacciones entre los lobos marinos y redes de enmalle o agalleras en la porción sur del Golfo de California, específicamente en la Bahía de La Paz, B. C. S.

En la Bahía de La Paz, hay una importante pesca ribereña que se basa en un alto número de productos marinos, cuyo aprovechamiento y volúmenes de captura, varía espacial y temporalmente (SAGARPA, 2003). La actividad se realiza a bordo de embarcaciones menores tipo panga. El incremento en el esfuerzo de captura sobre algunos de estos sitios ha causado una aparente sobreexplotación de algunas especies, lo que obliga a los pescadores a moverse a zonas cada vez más distantes, además de la competencia con la población del lobo marino *Zalophus californianus californianus*, pues estos mamíferos marinos aprenden rápidamente a seguir embarcaciones y a sustraer peces capturados en redes y anzuelos (Northridge, 1984), dicha coincidencia en tiempo y espacio con la pesca potencialmente provoca interacciones.

Debido a que los lobos también ahuyentan a los peces de las redes, esto ocasiona pérdidas no estimadas en volúmenes de captura, la ruptura de redes o la pérdida total de éstas, son algunas de las evidencias más directas de esta interacción. Existen reportes de pérdidas equivalentes al costo total de redes nuevas (Fleischer y Cervantes, 1990). En el caso de daños parciales, la reparación requiere de la inversión de horas de trabajo/hombre, como se ha informado para redes agalleras en el trabajo de Fleischer y Cervantes (1990).

Datos de la producción pesquera para la región del complejo insular Espíritu Santo-La Partida, indican una producción promedio anual (Periodo 1987-1993) de 195 t, con un margen de variación de 61 a 445 t (Ramírez – Rodríguez, 1997). Según esta misma información, se identifican 15 familias de peces, cinco de tiburones y rayas y 4 de moluscos. Las cabrillas representaron el 22 %, pargos y huachinangos 20 % pierna y conejo 8 % y tiburones 20 % (mas el restante 30% de diversas especies). La actividad pesquera registrada se realiza de mayo a diciembre aunque existe una gran temporalidad en los registros de cada especie (Ramírez-Rodríguez, 1997).

En los Estados Unidos a inicios de los 80as se estimaban pérdidas en la pesquerías del Estado de California (salmón –comercial y recreativa-, redes de arrastre, Merluza y redes agalleras) atribuidas a lobos marinos (*Zalophus californianus californianus*) de \$394,886 dls. en daños a las capturas, y \$80.350 dls. En daño a las artes de pesca, haciendo un gran total de \$475,236 dls. (Demaster *et al.*, 1982). Para las loberas del Golfo de California, en 1991 se comenzó a observar a un mayor número de lobos con pedazos de redes de pesca alrededor de su cabeza y cuello (Zavala-González y Mellink, 1997; Zavala-González, 1999).

III. 2. 3 Interacciones.

Dentro de las interacciones biológicas por depredación existen cinco categorías principales en las que se puede dar una relación directa o indirecta debido a la amenaza que los mamíferos marinos representan para las pesquerías o viceversa (Northridge, 1984). La directa se presenta cuando hay una presa en "común" para ambos, y la indirecta cuando existe una tercera especie de la cual se alimentan tanto los mamíferos marinos como algunos peces de importancia comercial, estas categorías son:

1) La explotación de las especies que componen la dieta de los mamíferos marinos puede amenazar la recuperación de poblaciones agotadas,

2) Las poblaciones de mamíferos marinos no agotadas se pueden ver amenazadas por una explotación excesiva de las especies de las que se alimentan,

3) El aumento de la depredación de la población de mamíferos marinos en franca recuperación puede representar una amenaza para poblaciones de peces ya explotadas,

4) La sobrepoblación de mamíferos marinos puede amenazar el crecimiento y expansión de pesquerías o la existencia de poblaciones de peces intensamente explotadas.

5) La fluctuación en la población de mamíferos marinos puede afectar indirectamente a la dinámica de la población de especies de peces explotadas. (Northridge, 1984).

Para la región de California, E.U.A., De Master et al., (1982) evaluaron el impacto económico de las interacciones entre lobos marinos y las pesquerías de la región, determinando además, que la posible remoción de individuos como solución a tales conflictos, sólo es posible basándose en evaluaciones del estado de las poblaciones.

Por otra parte el lobo marino también sufre los efectos derivados de las actividades humanas. Entre las causas no naturales de mortalidad registrada para diferentes especies de Pinnípedos en el país, destacan las provocadas por el humano: golpes (21.1% de 103 registros), enmallamientos (18.3%) y armas de fuego (11.3 %) (Zavala-González y Esquivel-Macías, 1991).

Recientemente, se han generado estudios referentes a las interacciones que provocan y sufren particularmente los lobos marinos en México, dentro del Golfo de California, (Harcourt et al., 1994; Zavala-González y Mellink 1997; Zavala-González, 1999; Barrera - Arriaga, 2002; Aurióles-Gamboa *et al.*, 2003; Elorriaga-Verplanken y Aurióles, 2004).

Capítulo IV. DISTRIBUCION, ABUNDANCIA RELATIVA E INDICES DE ENMALLE DEL LOBO MARINO EN EL GOLFO DE CALIFORNIA.

IV.1. Introducción

El lobo marino de California, *Zalophus californianus californianus*, es una de las cuatro especies de Pinnípedos residentes en aguas Mexicanas, es la más abundante y ampliamente distribuida. Su distribución geográfica, va desde la frontera con los Estados Unidos Americanos hasta las costas de Nayarit, México, incluido el Golfo de California (Daugherty, 1965, Zavala-González, 1990). Gallo y Ortega (1986), reportan dos avistamientos de individuos de lobo marino, al sur de Acapulco, estado de Guerrero, México, mientras que Gallo y Solórzano (1991) extienden el área de estos avistamientos hasta las cercanías de la frontera México-Guatemala. Los lobos marinos habitan principalmente en playas, rocas islotes e islas. Estas agrupaciones son conocidas como “loberas”, y se clasifican como: Reproductivas (R), no reproductivas (NR) y Paraderos (P). En las R y NR hay animales todo el año, pero solo hay crías en las (R). Los Paraderos (P) son algunas pequeñas rocas sin protección contra vientos y oleaje, ocupados temporalmente por algunos lobos marinos. Hay reconocidas 40 loberas en el Golfo de California, 13 de ellas son R, 18 NR y al menos 9 P (Zavala-González, 1990). La última estimación poblacional para el lobo marino en México, fue realizada entre 1979 y 1981 por Le Boeuf et al., publicada en 1983. Su estimación total fue de 83,000 animales, de los cuales, había 63,000 en las islas del Océano Pacífico y 20,000 en el Golfo de California, y una producción anual de 7,000 crías dentro del Golfo, y 29,000 en el Océano Pacífico. Diez años después, Zavala-González, (1990), estima 30,000 lobos marinos en el Golfo de California. Un aspecto relevante del comportamiento de esta especie, es su ciclo migratorio,

descrito como variaciones numéricas en la abundancia estacional de los animales (incrementos *vs.* decrementos). La descripción de movimientos masivos de machos maduros desde el sur de California E.U.A. hacia el norte, (Estados de Washington E.U.A. y Vancouver, Canadá), fue propuesta por Bartholomew y Boolootian (1960), Hancock (1970), Bigg (1973) y Bonnell et al., (1978). En México, estas fluctuaciones, se han reportado para machos subadultos durante el invierno. (Aurioles, 1982, Aurioles et al., 1983; Maravilla, 1986). En este trabajo, se analiza el esquema completo de las fluctuaciones estacionales dentro del Golfo de California, bajo la perspectiva de nuevos descubrimientos genéticos que muestran el aislamiento de las poblaciones de lobos marinos del Golfo con respecto a aquellas del Océano Pacífico (Schramm, 2002).

De esta manera, si consideramos la posibilidad de que la población permanezca moviéndose a lo largo del Golfo de California, entonces es importante evaluar los porcentajes y clases de individuos que ocupan las áreas reproductivas y alimentarias, durante el año.

En este trabajo, se estudió la abundancia relativa, estructura poblacional y variaciones numéricas de los lobos marinos en el área, durante las cuatro estaciones del año, así como información propia y bibliográfica sobre índices de enmallamientos de lobos marinos.

IV. 2. Objetivo.

Describir la distribución, abundancia poblacional e índices de enmalle del Lobo Marino en el Golfo de California.

IV. 3. Material y Métodos.

IV. 3.1. Área de Estudio.

Se seleccionaron y visitaron 10 diferentes colonias de lobos marinos, incluyendo 9 de las 13 loberas reproductivas y un paradero

La distribución Norte – Sur, de las islas visitadas, se muestra en la Figura 3.

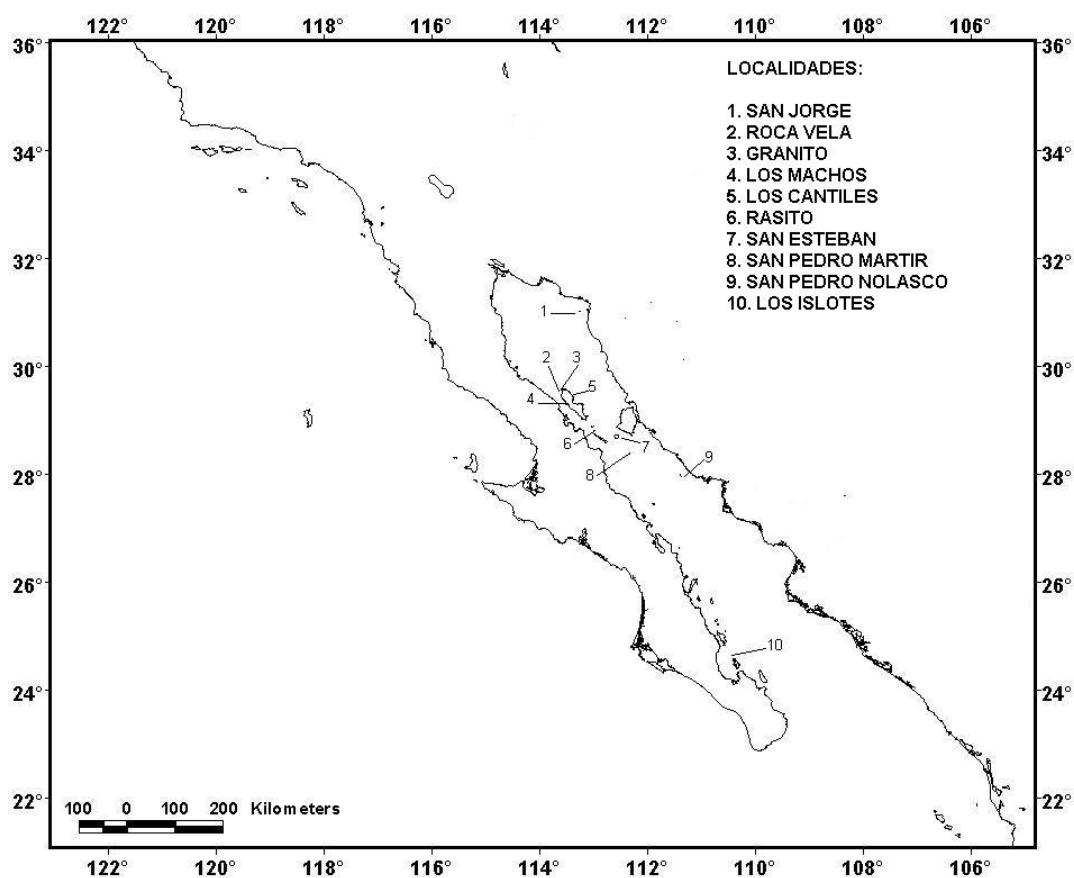


Figura 3. Área de estudio, loberas del Golfo de California.

III.3.2. Distribución y abundancia relativa.

Para determinar la distribución y abundancia relativa estacional de esta población, se navegó a bordo de embarcaciones de la Secretaria de Marina, Armada de México a lo largo del Golfo de California, visitando diferentes localidades, (Tabla II).

Para determinar la abundancia relativa, se censo cada localidad desde el mar en pequeñas embarcaciones fuera de borda; a pie, o combinando ambos métodos. Contando cada animal en las playas, rocas o islas enteras, separándolos en las cinco diferentes categorías de edad y sexo reconocidas para esta especie. (Peterson y Bartholomew, 1967; Le Boeuf, et al., 1983, Auriolles, 1982; Auriolles, et al., 1983; Maravilla, 1986, y Zavala-González 1990). Estas son: Machos adultos, (MA), Hembras adultas (H), Machos subadultos (Ms), Juveniles (J), Crías (C) y los misceláneos (m) que son todos aquellos animales que no pueden ser identificados positivamente durante los censos, o por estar en el agua (Ver Tabla I y Figura 2).

Tabla II. Nombre, localización, categoría y periodo/año censado para cada localidad.

	Nombre	Lat. N	Long. W	Tipo	Primavera.	Verano	Otoño	Invierno
1	San Jorge	31°00 .9'	113° 14.5	R	91	90	89	92
2	Roca vela			P	91	90	89,90,91	92
3	Granito	29° 34.3'	113° 32.1'	R	91	90	89,90,91	92
4	Los Machos	29° 17.4'	113° 29.9'	R	91	90	89,90,91	92
5	Los Cantiles	29° 29.9'	113° 26 .3'	R	91	90	89,90,91	92
6	Rasito	28° 49.0'	113° 00.0'	R	91	90	89,90,91	92
7	San Esteban	28° 43.9'	112° 35.12'	R	91	90	89,90,91	92
8	San P Mártir	28° 22.6'	112° 17.97'	R	91	90	89,90,91	92
9	San P Nolásco	27° 38 .4'	111° 22.83'	R	91	90	90,91	92
10	Islotes	24° 35.5'	110° 24.10'	R	91	90	89,90,91	92

Se dividió el año, en cuatro estaciones de la siguiente manera: primavera de Marzo 21 a Junio 21; verano de Junio 22 a Septiembre 20; otoño de Septiembre 21 a Dic. 20 e invierno de Diciembre 21 a Marzo 20.

Para determinar el tamaño poblacional en las islas, se usaron los datos “directos” obtenidos de los censos, sin aplicar ningún factor de corrección, dado que no se buscaba estimar la población, sino conocer las abundancias relativas.

IV. 3. 3. Enmallamientos.

Para conocer la situación de enmallamientos en el Golfo de California, se utilizó información publicada, así como datos propios obtenidos durante un crucero de investigación realizado del 16 al 25 de julio de 1997 a las islas del Golfo de California, para la colecta de tejido de críos y evaluación de la abundancia de lobo marino de California.

IV. 4. Resultados y discusión.

IV. 4. 1. Distribución y abundancia relativa.

Se efectuaron seis censos entre Octubre de 1989 y Enero de 1992, (Tres otoños y una de cada una de las otras estaciones) se navegó un promedio de 1350 millas náuticas y 10 días por viaje. Los censos se realizaron desde el mar, en botes fuera de borda; a pie, o combinando ambos modos, por conteo directo y separando a los individuos en categorías de edad y sexo (Peterson y Bartholomew, 1967; Le Boeuf, et al., 1983, Aurióles, 1982; Aurióles, et al., 1983; Maravilla, 1986, y Zavala-González 1990).

Las Tablas III a y III b muestran los números de los censos obtenidos en cada colonia, por conteo directo en las seis expediciones.

Se visitaron todas las localidades en cada expedición. Durante el primer viaje, (Otoño de 1989) se contaron un total de 11,562 individuos; 11,585 para el Otoño de 1990, y finalmente, para el tercer censo de Otoño, hacia finales de la temporada, (Noviembre de 1991), se obtuvo una estimación de 10,867 lobos marinos.

Tabla III a. Censos de tres períodos de otoño (1989, 1990 y 1991) en el Golfo de California, México.

Colonia	Otoño 89	Otoño 90	Otoño 91
1. San Jorge	3,528	3,800	3,200
2. Roca vela	104	72	50
3. Granito	920	709	473
4. Los machos	614	284	625
5. Los Cantiles	721	940	725
6. Rasito	253	279	258
7. San Esteban	2,651	3,145	2,870
8. S. P. Mártir	1,630	1,423	1,493
9. S. P. Nolásco	900	783	1,018
10. Los Islotes	241	150	155
Totales	11,562	11,585	10,867

Cabe notar, que durante la primavera y el verano (Tabla III b), son los periodos con mayor número de animales en la región. El censo de verano (Julio de 1990) que corresponde a el final de la temporada reproductiva, tiene el valor más alto registrado para este estudio con 17,162 leones marinos.

Al final de la primavera de 1991, se contaron 15,043 individuos. Finalmente, en el censo invernal, en Febrero de 1992 se obtuvo un total de 7,470 individuos en estas 10 colonias. Analizando los tres censos del otoño, las loberas más importantes en número de individuos, son San Jorge, San Esteban y San Pedro Mártir que aportan entre el 67 y el 72 % del total. Para tener un valor representativo por estación y dado que para otoño de tienen 3 valores, se decidió usar el valor del censo del otoño de 1991, en lugar de la media de los tres períodos, considerando además, la cercanía con otro periodo del mismo año (Primavera de 1991) como el más representativo, para integrar la Tabla III b.

Tabla III b. Censos estacionales (1990 – 1992) en el Golfo de California, México.

Colonia	Primavera 91	Verano 90	Otoño 91	Invierno 92
1. San Jorge	4,719	6,159	3,200	2,171
2. Roca vela	50	74	50	0
3. Granito	930	1,387	473	676
4. Los machos	1,511	1,072	625	279
5. Los Cantiles	1,096	1,239	725	567
6. Rasito	290	355	258	149
7. San Esteban	3,961	4,234	2,870	2,010
8. San P. Mártir	1,526	1,450	1,493	757
9. San P. Nolásco	784	1,039	1,018	655
10. Los Islotes	176	153	155	206
Totales	15,043	17,162	10,867	7,470

Durante el otoño, después de la temporada de reproducción, los juveniles sobrepasan los números de las crías. Al mismo tiempo, algunas hembras y machos adultos, se van de las colonias reproductoras en búsqueda de buenos sitios para alimentarse. En número de individuos (Tabla IV), más del 50% de las hembras están ausentes de estas colonias en el invierno. Esto mismo sucede con el número total de lobos marinos el cual presenta una reducción de más del 50% entre el verano y el invierno.

Tabla IV. Totales por categorías de edad y sexo por estación.

ESTACIÓN	MA	H	Ms	J	C	m	TOTAL
Primavera	824	8,035	1,241	1,824	3,077	42	15,043
Verano	736	7,578	806	2,494	5,499	49	17,162
Otoño	297	5,203	1,176	2,264	1,686	241	10,867
Invierno	348	3,113	855	1,707	952	495	7,470

Las hembras adultas, son la categoría más abundante sin importar la estación del año. Ellas aportan del 41 al 53 % de la población, (Tabla V). Por otra parte, de acuerdo con la estación, las crías, pueden representar el 2^{do} o 3^{er} lugar en importancia.

Durante el verano, las crías contribuyen con el 32 %. Estas observaciones, coinciden con las obtenidas por Auriolles (1982); Le Boeuf et al., (1983); y Zavala-González (1990), en cuanto a los máximos de abundancia y producción de crías durante el verano (época reproductiva).

La abundancia relativa estimada varió del más alto de 17,162 en julio de 1990 (Verano) al mínimo de 7,470 en el Invierno de 1992, lo cual significa una reducción de 10,000 lobos marinos. Zavala-Gonzalez (1990), propone que hay colonias en las que se

pueden presentar dos picos de abundancia, uno de finales de la primavera y el siguiente hacia finales del verano. El primero, producido por la llegada de hembras adultas maduras arribando a las colonias para participar de la reproducción, aunado a la producción anual de crías. El segundo, estaría siendo producido, por llegadas de machos subadultos y juveniles hacia finales del verano.

Tabla V. Porcentajes por categorías de edad y sexo por estación.

ESTACIÓN	MA	H	Ms	J	C	m	TOTAL
Primavera	5.48	53.41	8.25	12.13	20.45	0.28	15,043
Verano	4.29	44.16	4.70	14.53	32.04	0.29	17,162
Otoño	2.73	47.88	10.82	20.83	15.51	2.22	10,867
Invierno	4.66	41.67	11.45	22.85	12.74	6.63	7,470
Promedio	4.29	46.78	8.80	17.59	20.19	2.35	

Zavala-González (1990) detecta y comprueba este comportamiento de los machos subadultos, añadiendo también una porción de juveniles.

En este estudio, se obtuvieron los mismos resultados para los censos de primavera y verano, teniendo coincidencia con lo propuesto por Zavala-González 1990. La explicación a fluctuaciones durante el invierno, como el arribo de subadultos, a loberas de la parte sur, particularmente Farallón de San Ignacio (Topolobampo) y Los Islotes, fue presentada por Auriolles et al., (1983), y Maravilla (1986), quienes propusieron un patrón migratorio para los machos subadultos en el invierno, saliendo del Golfo de California.

Los resultados de este estudio, demuestran que como conjunto, los subadultos producen un impacto bajo sobre el total poblacional. Sin embargo, en algunas loberas,

como los islotes, los subadultos pueden impactar notoriamente debido al tamaño pequeño del grupo poblacional local.

Durante las navegaciones de este estudio, en horas de luz natural, se registraron importantes números de lobos marinos dispersos en el mar. De manera cualitativa, se encontraron más lobos marinos en el mar, durante el censo de invierno, Le Boeuf et al., (1983), igualmente observaron lobos marinos en el mar, flotando alejados de las islas.

La presencia de suficientes recursos alimenticios en la porción media norte del Golfo de California, favorece la mayor abundancia de lobos marinos en la zona, con un 81% de la población estimada por Auriolles y Zavala, (1994).

Además de la importante concentración de la población en las loberas de la región, el factor abundancia y disponibilidad de recursos, pudiera también soportar la llegada de individuos de todas las clases poblacionales, provenientes de loberas de todo el Golfo.

Además de este factor, recientes resultados usando marcadores genéticos (Schramm 2002), encuentra aislamiento genético entre las poblaciones Mexicanas; del Golfo de California y del Pacífico, lo que permite soportar la propuesta de una residencia de la población del Golfo de California.

Según la misma autora, estas dos poblaciones parecen estar en aislamiento progresivo. Además, en el Golfo de California, hay una subdivisión genética marcada que permite la separación de la población en tres grupos poblacionales, golfo sur, con una isla representativa, Los islotes. Golfo medio, agrupando aquellas loberas cercanas a, y en la

misma isla Ángel de La Guarda y Golfo Norte donde la lobera de San Jorge representa por si misma una población.

Queda entonces descartada la propuesta de Auriolles et al., (1983), y Maravilla (1986), quienes propusieron un patrón migratorio para los machos subadultos en el invierno, saliendo del Golfo de California.

Se propone como la explicación más confiable: **la dispersión de todas las clases poblacionales a lo largo del Golfo de California particularmente en el invierno, en la que una proporción de individuos permanecen en el mar buscando los recursos disponibles; y con una importante concentración en las porciones media y norte de esta región.**

IV. 4.2. Índices de enmallamientos en el Golfo de California.

Enfocados en que la población del Golfo de California, puede considerarse aislada de los lobos marinos de la costa occidental de la Península de Baja California, hay resultados en la literatura científica que reportan índices de enmallamiento de los lobos marinos en diferentes islas de la parte central del Golfo de California y su interacción con las pesquerías (Zavala – González y Mellink, 1997; Zavala – González, 1999).

Zavala – González y Mellink, (1997) reportan porcentajes de enmalle de lobos entre 0 y 2.24% en su zona de estudio. Comparado contra valores reportados para islas del estado de California en E.U.A. de 0.08% (Stewart and Yochem, 1987).

Datos sobre enmalle de lobos marinos, obtenidos para este trabajo, en el verano de 1997, van de 0 a 1.52 % y se muestran en la Tabla VI.

Los valores obtenidos muestran que solo en tres localidades (Isla Granito, Islote Rasito y Los islotes) se presentan índices cercanos al 1%. Las dos primeras islas, se encuentran en los alrededores de la isla Ángel de la Guarda (Granito y rasito), destacando que debido al tamaño pequeño de estas islas 2 ó 3 individuos pueden significar un índice elevado (Tabla VI).

El ya mencionado caso de Los Islotes, que es una de las loberas, al menos en el Golfo de California, con los más altos índices de enmallamiento ocasionado por las actividades pesqueras en los alrededores de la Isla Espíritu Santo – Partida (Harcourt *et. al.*, 1994; Zavala y Mellink, 1997; Auriolos *et al.*, 2003; Elorriaga – Verplanken y Auriolos, 2004; Este trabajo).

Tabla VI. Porcentaje de lobos enmallados en las islas del Golfo de California (verano de 1997).

Isla/Lobera	Totales	Enmallados	% Enmallamiento
San Jorge	4435	16	0.36
Roca Vela			
Granito	756	6	0.79
Los Machos	766	3	0.39
Los Cantiles	1065	2	0.19
Rasito	199	3	1.51
San Esteban	3845	11	0.29
San Pedro Mártir	1144	0	0
San Pedro Nolásco	477	2	0.42
Los Islotes	239	2	0.84
Total de lobos:	12926	45	0.35

IV.5. Conclusiones.

- ❖ El análisis de las variaciones estacionales de las distintas clases de edad y sexo muestran el impacto sobre la abundancia poblacional del lobo marino en las islas del Golfo de California.
- ❖ Los subadultos producen un impacto bajo sobre el total poblacional. Sin embargo, en algunas loberas pequeñas, como los islotes, los subadultos pueden impactar notoriamente debido al tamaño del grupo poblacional local.
- ❖ Se descarta la propuesta de una emigración de subadultos del Golfo de California.
- ❖ Se propone una nueva explicación para los cambios estacionales de las distintas colonias de lobos marinos en el Golfo de California, siendo esta, la de una dispersión temporal hacia la porción media - norte en busca de alimento, preferentemente de individuos en el mar.
- ❖ Los índices de enmallamiento de lobos marinos en el Golfo de California, demuestran que la problemática es importante, existiendo focos rojos como la lobera de los islotes, donde se presentan los más altos índices de enmallamiento.

Capítulo V. ABUNDANCIA Y VARIACIONES POBLACIONALES DEL LOBO MARINO EN LA BAHÍA DE LA PAZ, B.C.S. 1999-2001

V.1. Introducción.

Por su relativa cercanía con la ciudad de La Paz, la colonia reproductora de lobos marinos, conocida como Los Islotes, es una de las loberas más frecuentemente visitadas para observar y nadar con los animales, tanto a nivel nacional como internacional (García - Merino *et al.*, 1997), y es también, el sitio de estudio e investigación más importante de la especie en México (Aurioles-Gamboa *et al.*, 2003).

Estos dos factores; la presencia de científicos visitando regularmente el sitio, así como turistas que llegan diariamente para nadar, esnorquelear, o simplemente, para observarlos, hacen de este grupo poblacional, una comunidad muy particular. Una manera de evaluar el posible efecto de la presencia humana sobre el comportamiento animal, es mantener un control continuo de la estabilidad de la misma, en este caso, siguiendo el número de individuos y la composición de la colonia a lo largo del tiempo (Sánchez, 1987; García -Merino *et al.*, 1997).

Las colonias de lobos marinos, tienen diferente composición a lo largo del año, tomando en cuenta las variaciones de los distintos grupos o clases (sexo/edad) que la componen (Aurioles *et al.*, 1983; Maravilla 1986; Aurioles 1988, Zavala-González, 1990; Aurioles-Gamboa y Zavala-González, 1994). Por esta razón, esta lobera en particular, se ha utilizado como un parámetro de cambios estacionales que pudieran indicar, migración de lobos marinos del Golfo de California hacia el Océano Pacífico (Aurioles, 1982, Aurioles *et al.*, 1983, Maravilla 1986).

V. 2. Objetivo. Describir la abundancia y composición poblacional de los lobos marinos de la colonia de los islotes.

V.3. Material y métodos.

V.3.1 Área de estudio.

La Bahía de La Paz se ubica en la parte sureste de la Península de Baja California, es un cuerpo de agua de gran extensión (aproximadamente 4,500 km²), con 90 km de largo y 60 de ancho (Jiménez - Illescas *et al.*, 1997). Se ubica entre los 24° 47' y 24° 06' de latitud Norte y 110° 45' y 110° 18' de longitud Oeste. La Bahía de La Paz tiene dos bocas que la comunican con el Golfo de California, una al noreste (Boca grande) y otra el este (Boca chica o canal de San Lorenzo). El límite sureste de la Boca grande se encuentra en Los Islotes; el límite al noroeste es Punta cabeza de Mechudo. La Boca chica se encuentra entre la punta sur de isla Espíritu Santo y el Pulguero (Jiménez – Illescas *et al.*, 1997).

En esta región, provenientes de una colonia (lobera) conocida como Los islotes, los lobos marinos, tienen como área de influencia en sus viajes de alimentación, a buena parte de la Bahía de La Paz (Figura 4).

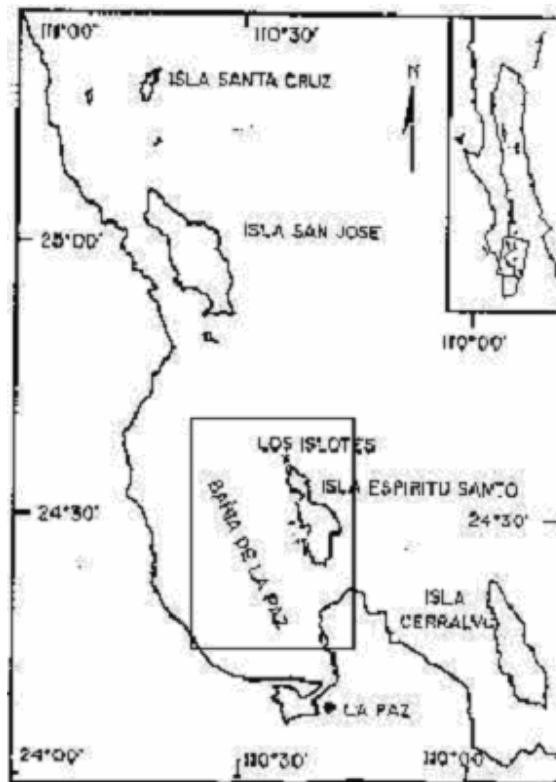


Figura 4. Área de estudio, Bahía de La Paz.

Los islotes es una colonia relativamente pequeña en tamaño tanto como isla, como por el número de lobos que la habitan de manera permanente. Sin embargo, es una de las localidades de estudio más visitada, dada la presencia de grupos locales de investigación así como por la cercanía de la isla a La Paz, lo que la hace además un atractivo turístico de gran importancia (García -Merino *et al.*, 1997; Aurióles-Gamboa *et al.*, 2003; Este trabajo).

V.3.2. Censos.

Mediante visitas mensuales desde Marzo de 1999 y hasta Septiembre del año 2001, se registró el número de individuos presentes en la lobera, caracterizándolos por sexo y edad, de acuerdo con las cinco diferentes categorías reconocidas de edad y sexo para esta especie.

(Auriolés, 1982; Le Boeuf, et al., 1983, Auriolés, et al., 1983; Maravilla, 1986, y Zavala-González 1990). Estas son: Machos adultos, (MA), Hembras adultas (H), Machos subadultos (Ms), Juveniles (J), Crías (C) y los misceláneos (m) que son todos aquellos animales que no pueden ser identificados positivamente durante los censos, o por estar en el agua (Ver Tabla I y Figura 2). Así mismo, se analizaron las variaciones de cada grupo a lo largo de tres años y se compararon con respecto a estudios previos.

V.4. Resultados y discusión.

V. 4.1 Censos.

Entre marzo de 1999 y septiembre del 2001, se visitó y censó la lobera de Los Islotes en 27 ocasiones, clasificando y separando las 5 clases edad/sexo así como la categoría de misceláneos para incluir aquellos individuos no diferenciados o aquellos que se encontraban en el agua (Tabla VII).

Tabla VII. Censos mensuales de lobos marinos en la lobera de los islotes, de Marzo 1999 a Septiembre del 2001. (■ = primavera, ■ = verano, ■ = otoño, ■ = invierno).

Mes/año	Ma	Ms	H	J	C	m	TOTAL
03/1999	17	26	145	44	25	0	257
04/1999	14	44	110	39	10	39	256
05/1999	19	34	99	31	8	10	201
06/1999	27	8	161	29	73	14	312
07/1999	22	26	145	52	70	3	318
08/1999	17	6	80	37	65	0	205
09/1999	17	24	104	37	56	0	238
11/1999	18	20	93	51	51	0	207
02/2000	32	33	96	26	34	0	221
03/2000	19	71	106	48	37	2	283
04/2000	19	42	64	42	45	2	232
05/2000	23	23	93	36	27	11	213
06/2000	27	34	144	41	76	1	323
07/2000	19	23	116	41	87	0	286
08/2000	15	17	102	38	52	6	230
09/2000	16	17	60	27	39	2	161
10/2000	14	15	45	27	55	12	168
11/2000	16	96	21	39	61	0	233
01/2001	24	54	147	41	86	0	352
02/2001	24	52	131	38	73	17	335
03/2001	15	35	113	19	52	9	243
04/2001	18	47	133	34	37	7	276
05/2001	22	32	123	32	30	2	241
06/2001	27	35	152	46	41	0	301
07/2001	27	19	114	31	91	22	304
08/2001	21	29	110	35	69	0	254
09/2001	13	23	63	21	53	13	186
SUMA	542	885	2870	982	1403	172	
MEDIA	20	33	106	36	52	6	
DESV. STD.	5	19	35	8	22	9	

La Figura 5 muestra el concentrado por meses de las variaciones del total poblacional, y en cada barra la composición y comportamiento de las distintas categorías.

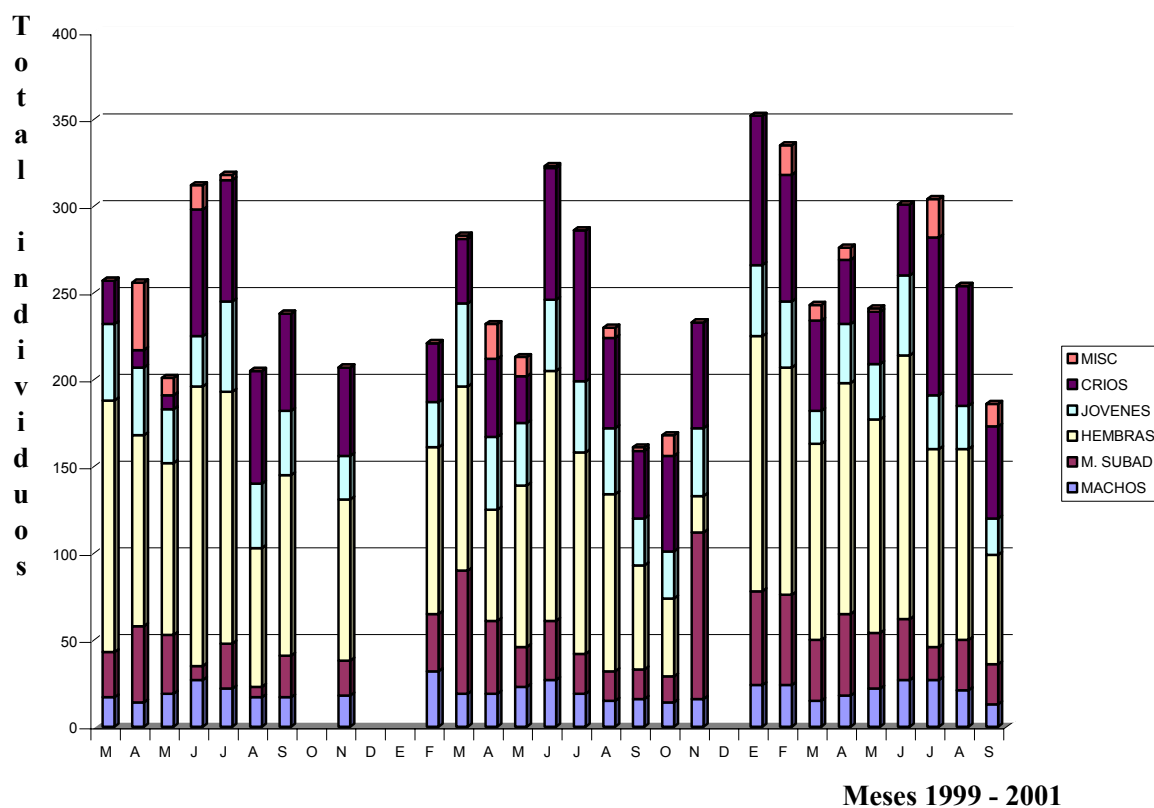


Figura 5. Concentrado de las variaciones numéricas del grupo poblacional de lobos marinos de la lobera de los islotes entre marzo de 1999 y septiembre de 2001.

Las variaciones mensuales de las categorías poblacionales, siguen el comportamiento reproductor de la especie; con mayor abundancia de adultos reproductores en los meses de Mayo a Julio (correspondiendo a la época de reproducción) y machos subadultos en Enero, Febrero y Marzo. En el otoño del 2000 (Noviembre), se presentó una abundancia inusual de machos subadultos, de casi 100 animales, lo que demuestra, que

movimientos grupales de alguna de las clases, pero especialmente de los subadultos, pueden presentarse en cualquier época e impactar notoriamente la estabilidad de la colonia.

En la Figura 6, podemos ver la composición porcentual promedio de las clases poblacionales de la lobera de los islotes en el período de estudio.

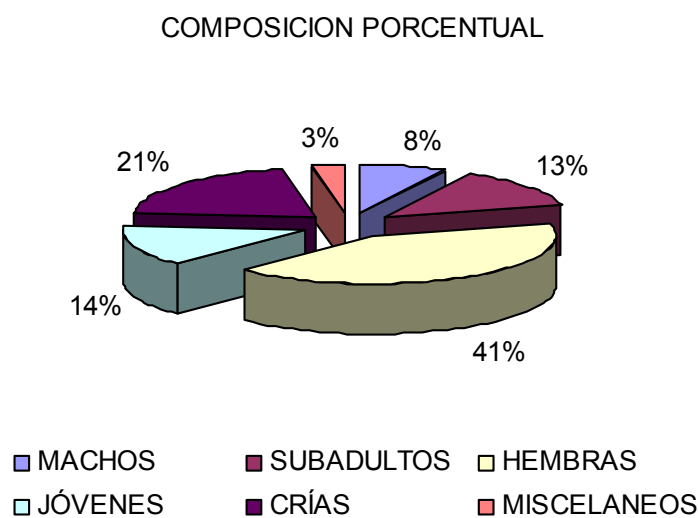


Figura 6. Composición porcentual promedio de las clases poblacionales de la lobera de Los Islotes.

El mayor número de individuos se contó en el mes de Enero del 2001, con 352 animales; en donde las hembras y los críos contribuyeron de manera importante pudiendo considerar esto poco común para esta lobera. La producción de crías, observable entre Mayo y Julio de cada año, denotó incrementos progresivos entre 1999 y 2001, siendo sus números: 73, 87 y 91 respectivamente. Comparando estos números con los censos de crías para la misma lobera realizados durante los años 80 (Le Boeuf *et al.*, 1983; Maravilla,

1986) estas no rebasaban los 40 organismos, lo que demuestra un aumento importante en el número de nacimientos en esta lobera.

Es difícil precisar, si los lobos marinos de esta lobera, están acostumbrados a la presencia humana, pero datos como los de enero del 2001, pueden ser indicio que hay fenómenos que están afectando a los grupos más susceptibles, como son las madres con crías, esto, pudiera indicar, que las parejas, se alejan de la lobera en los primeros meses de vida de los cachorros y regresan a la protección de la lobera, para terminar el proceso de destete y necesariamente para algunas hembras continuar con el proceso reproductivo.

Hay llamados de atención sobre la necesidad de tener un control más estricto sobre las actividades humanas particularmente las turísticas, que se desarrollan alrededor de esta lobera. Entre los más importantes, están los accesos controlados a los visitantes, así como la concienciación sobre los límites permitidos para que los nadadores se acerquen a los territorios acuáticos de los animales (García -Merino *et al.*, 1997; Jiménez – López, 2002).

V.5. Conclusiones.

- ❖ La población de esta lobera muestra estabilidad a lo largo de los años, a pesar del constante acoso a los animales por parte de investigadores y turistas.
- ❖ Mientras la producción de crías para principios de los años 80, era de aproximadamente 40, a finales del siglo XX, es de más del doble.
- ❖ Es necesario regular las actividades turísticas que se realizan en esta lobera, particularmente aquellas en que los turistas pueden estar invadiendo los territorios acuáticos de los lobos marinos.

Capítulo VI. EFECTOS DE LAS INTERACCIONES ENTRE LOBOS MARINOS Y REDES AGALLERAS EN LA BAHÍA DE LA PAZ, B. C. S.

VI. 1. Introducción.

El lobo marino de California es una de las especies de mamíferos marinos consideradas bajo el régimen de protección especial en México (NOM-059-ECOL-1994). Los hábitos alimentarios del lobo marino de California, lo sitúan como un depredador oportunista que toma ventaja en tiempo y espacio del alimento disponible (Aurioles et al., 1984; Aurioles, 1988; Lowry et al., 1990; Lowry et al., 1991; Sánchez Arias, 1992; García-Rodríguez, 1999; Aurioles et al., 2003; Elorriaga – Verplancken y Aurioles, 2004). Por otra parte, los lobos marinos interactúan con actividades productivas pesqueras regionales: camarón, pelágicos menores, pesca artesanal, (Ramírez-Rodríguez, 1997), provocando conflictos debido a los daños que causan a las artes pesqueras, o bien al producto mismo, consumiéndolo o lastimándolo, y siendo ellos mismos objeto de enmalles que les pueden causar la muerte. (Fleischer y Cervantes, 1990; Harcourt et al., 1994; Zavala-González y Mellink 1997; Zavala-González, 1999; Barrera – Arriaga, 2002; Aurioles-Gamboa *et al.*, 2003; Elorriaga-Verplancken y Aurioles, 2004; Este trabajo).

Las interacciones entre lobos marinos y redes agalleras, pueden provocar la pérdida parcial o consumo total del producto capturado (en su mayoría peces), daño a las redes por parte de los lobos marinos, la muerte incidental de los lobos marinos, por ahogamiento en las redes, o estrangulamiento con trozos de estas atorados alrededor del cuello-cabeza, o directamente por parte de los pescadores (Northridge, 1984). (Figura 7).



Figura 7. Ejemplos de lobos marinos enmallados en la lobera de los Islotes, B.C.S.

Estas interacciones, se han documentado regionalmente mediante estudios específicos que nos han permitido conocer más acerca de esta problemática. Sin embargo, en estos casos, los estudios, solo reportan, las quejas de los pescadores (Fleischer y Cervantes, 1990), números de individuos con redes atoradas en partes de su cuerpo (Harcourt, et al, 1994; Zavala - González y Mellink 1997; Zavala - González, 1999; Barrera – Arriaga, 2002; Elorriaga - Verplanken y Aurióles, 2004).

En el Golfo de California, en la parte norte del complejo insular Espíritu Santo-Partida, en la localidad conocida como Los islotes, hay una colonia reproductiva de lobos marinos de California con una presencia promedio anual de aproximadamente 300 individuos.

Para la Bahía de La Paz, un estudio reciente, (Aurioles et al., 2003), describe el aspecto comparado de los hábitos alimentarios de la comunidad de lobos marinos de la lobera los islotes, contra la composición de las capturas comerciales reportada por las autoridades.

La manera tradicional del uso de las redes agalleras, consiste en colocar grandes redes rectangulares (de más de 250 metros de largo y diferentes anchos) hechas con materiales diversos, (Nylon y seda particularmente) y medidas también variables de “luz de malla” (medida en diagonal generalmente en pulgadas que forma cada pequeño cuadrado de red) (Figura 8).

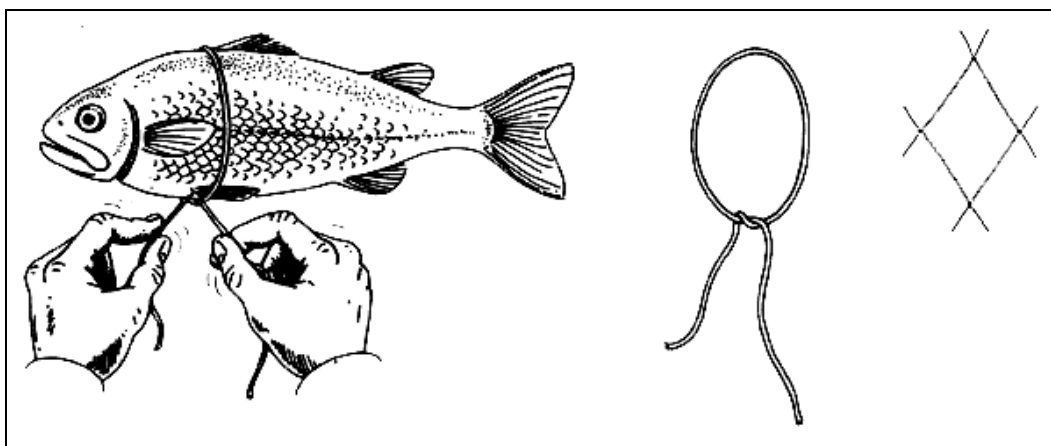


Figura 8. Elaboración de una red agallera considerando el tamaño de “luz de malla” en relación con la presa objetivo.

El tamaño de luz de malla, depende del objetivo de la pesca. La red captura a los peces por su parte más alta, que coincide en la mayoría de las veces con la ubicación de las branquias (agallas) de donde se da nombre a este tipo de arte de pesca. En México, hay leyes de carácter Federal, que regulan el uso de ciertos tipos de redes y luz de malla, por considerarlas dañinas al ambiente (Ley Federal de Pesca 1995). Estas redes rectangulares,

tienen en la parte superior, flotadores, que mantienen elevada esta sección de la misma, mientras que en la parte inferior, llevan peso ayudando a que no importando la zona, profundidad o condiciones del mar, esta se mantenga completamente vertical, formando una barrera artificial, la mayoría de las veces no detectable para los peces (Figura 9).

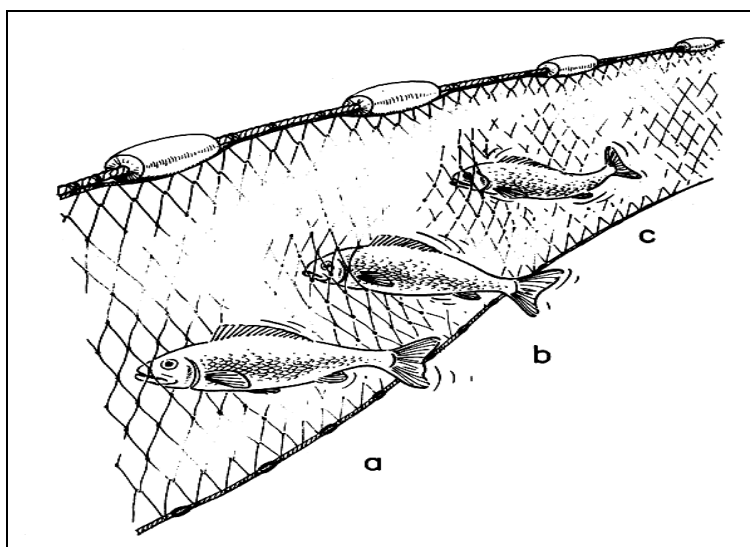


Figura 9. Modo en que la red agallera, impide el paso de los peces y estos al atravesar, quedan atrapados.

Los pescadores en todo México, usan estas redes de una manera tradicional, conservando muchos hábitos y creencias trasladadas por generaciones, las cuales no necesariamente son congruentes con la mejor productividad o con el respeto al ambiente.

Dos aspectos tradicionales relevantes del uso de las redes agalleras, son:

- a) Los pescadores no usan o disminuyen el uso de sus redes en luna llena o en días cercanos a este período;

- b) Las redes, se colocan en reconocidas áreas o “pescaderos” y se dejan por periodos de 8 a 24 horas o más, generalmente iniciando la actividad al atardecer y recogiénolas o revisando la presencia de peces capturados, al amanecer (Figura 10).



Figura 10. Aspecto de la remoción de la captura de una red agallera que permanece en el sitio por períodos de hasta 24 horas.

Entre los objetivos de este estudio, estaba el de evidenciar y demostrar, los efectos negativos que provocan los lobos marinos a las artes pesqueras, particularmente a las redes agalleras, en la Bahía de La Paz, cuantificando su importancia social, económica y ecológica. La contribución de este trabajo, es no solo llamar la atención sobre este reconocido problema, sino aportar alternativas que mejoren el uso de las artes de pesca, y minimizar los efectos negativos que se dan en los dos componentes de esta interacción (Figura 11).



Figura 11. Evidencias de los daños provocados a las redes agalleras por parte de lobos marinos.

VI. 2. Objetivos.

- 1 Diseñar un experimento de campo que permita medir y evaluar las evidencias de lobos marinos interactuando con redes agalleras.
- 2 Cuantificar económicamente el daño causado a la actividad pesquera por efecto de la interacción con lobos marinos.
- 3 Proponer medidas administrativas y de manejo que permitan la continuidad de las actividades productivas pesqueras en armonía (o sin efectos negativos significativos) con las agrupaciones de lobos marinos de la región. }

VI. 3. MATERIAL Y METODOS.

VI. 3.1. Área de estudio.

Seleccionamos varias localidades dentro de la Bahía de La Paz, en las que los pescadores, usan redes agalleras. Debido a su importancia, escogimos zonas en las cercanías del complejo insular Espíritu Santo – Partida, en la porción este de La Bahía de La Paz, B. C. S. (Figura 12).

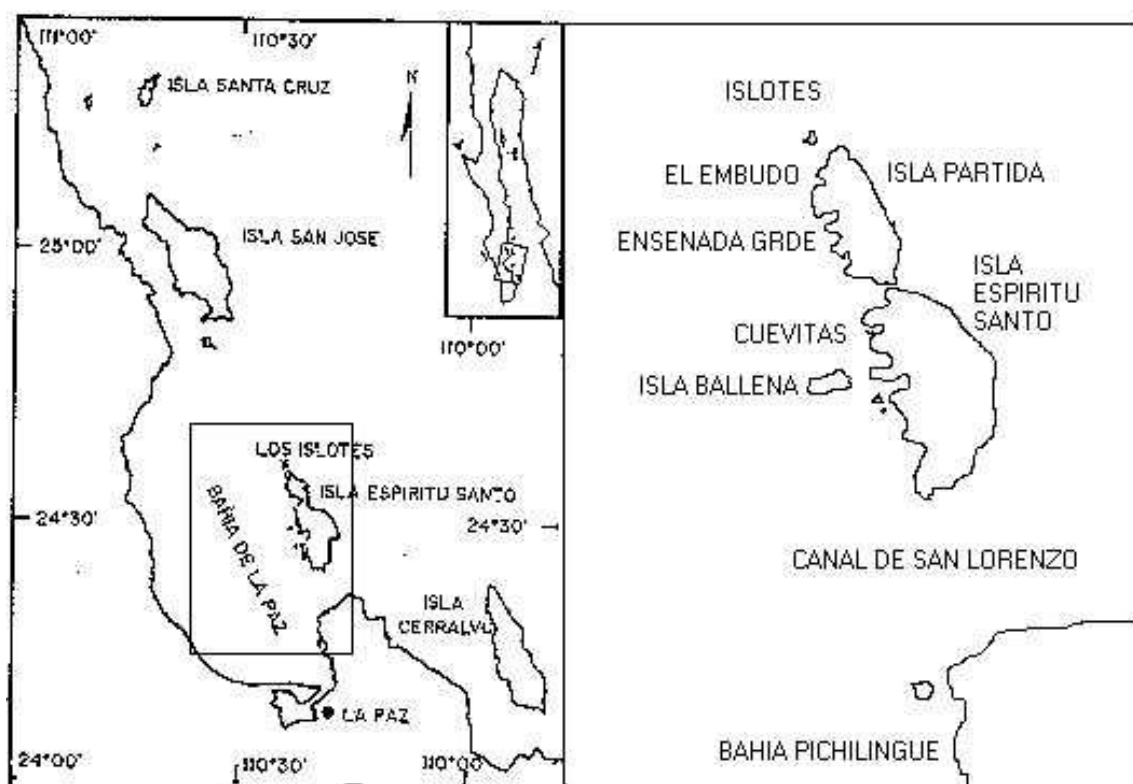


Figura 12. Área de estudio, lobera de Los islotes y sitios de pesca experimental.

Estas áreas y las distancias con respecto a la lobera fueron: Punta Maru (Frente a la lobera) 1.3 km, El embudo 1.7 km, Ensenada Grande 6.2 km, isla ballena 13.8 km, las cuevititas (Calaveritas) 14.0 km, Ensenada Gallo 16.7 km e incluso realizamos un lance en la Bahía de Pichilingue 40 km.

VI. 3. 2. Efecto del ciclo lunar sobre los lances de pesca experimental.

En la primera etapa del proyecto durante el primer año, se propuso evaluar el efecto que pudiera tener el ciclo lunar, considerando las dos fases extremas del mismo, luna llena y luna nueva. Así se planearon las actividades de pesca en meses alternados durante los días marcados con estas etapas lunares.

Se seleccionó a la isla Ballena y sus alrededores, por ser un reconocido sitio de pesca para los pescadores locales con redes agalleras, para realizar lances controlados en los que se pretendía probar si realmente la presencia particularmente de la luna llena causaba una menor captura de pescado, comparado con el periodo opuesto, la luna nueva en la que la oscuridad es mayor. Los lances se realizaron bajo las mismas condiciones, con la misma red agallera y manteniendo vigilancia constante para detectar la presencia de lobos marinos. Se anotó la hora de inicio, duración del lance, presencia o no de lobos marinos en cercanía a la red y finalmente, tipo y cantidad de pesca, así como daños causados si había presencia de lobos marinos.

VI. 3.3. Identificación de las interacciones vía encuestas.

El trabajo de campo, incluyó, visitas a algunos de los campos pesqueros de este complejo insular para aplicar encuestas a los pescadores (Ver formato de la encuesta en el Anexo I), buscando obtener de parte de los pescadores, información socio económica sobre los daños causados por los lobos a sus redes, o bien, al producto atrapado en las mismas, temporadas, frecuencia, y otros datos asociados a su actividad.

El método tradicional de los pescadores, consiste básicamente, en colocar sus redes durante la noche en áreas previamente seleccionadas, y dejarlas “trabajando” durante casi

toda la noche, recuperándolas al día siguiente, o solo revisándolas para continuar su actividad.

VI. 3.4. Lances de pesca experimental

Otra parte del trabajo, fue efectuar lances de pesca experimentales, con una red agallera de nylon, de 250 metros de largo, por 3.5 metros de ancho y luz de malla 3" y ½ usada en la captura de peces de mas de 30 cm.

Se visitó mensualmente el complejo insular Espiritu Santo-Partida, tomando registro de las embarcaciones que usan redes, sus áreas de pesca y producción. También se registro el número y tipo de interacciones con lobos marinos, que hubieran afectado los equipos, o las capturas. Se identificaron los impactos, las áreas donde tienen lugar y las épocas de mayor frecuencia. Se procedió a cuantificar los daños, enfocados principalmente a los daños materiales en los equipos, aquellos que implicaron gastos en tiempo y dinero para los pescadores, buscando reponer o reparar sus redes. Además, se buscaron aquellos lobos marinos enmallados, al realizar los censos en la lobera, anotando el tipo de arte, daño aparente y edad y sexo del organismo afectado.

Mediante lances experimentales diurnos y crepusculares, en distintas localidades, se evaluó la frecuencia de presencia de lobos en cercanía de redes, así como el tipo de animales presentes (edad y sexo).

Los lances de pesca experimentales, se efectuaron usando el mismo tipo de red que las de los pescadores, en las mismas áreas geográficas, exactamente bajo las mismas condiciones técnicas. Sin embargo, los lances experimentales, pretendían evaluar las diferencias en relación con el método tradicional usado por los pescadores:

- a) Las redes se colocaban a cualquier hora del día, incluso al anochecer.

b) Se mantenía una estricta vigilancia sobre la red, retirándola inmediatamente ante la presencia o evidencia de lobos marinos.

VI.4. RESULTADOS Y DISCUSION.

V.4.1 Estudio del efecto del ciclo lunar sobre los lances de pesca experimental.

Durante 1999, se hicieron un total de 8 salidas mensuales para realizar censos, levantar encuestas y llevar a la práctica, los lances de pesca experimental o dirigida. En este primer año, se tomaron en cuenta las fases lunares (luna llena y luna nueva), para probarlas como factor de éxito o fracaso en la captura de pescados con red agallera.

Habiendo seleccionado la isla ballena como el sitio modelo, por ser un área donde los pescadores ribereños locales realizan sus actividades con redes agalleras, y comparando con otras localidades también usadas por los pescadores locales, se hicieron un total de 15 lances de pesca bajo la influencia de luna llena o luna nueva (Tabla VIII).

Se efectuaron un total de 8 lances en los alrededores de la isla ballena, 5 de los cuales, se hicieron en luna llena y 3 en luna nueva. En las cuevitas, se realizó un censo en cada ciclo lunar. Lo mismo se hizo para la localidad de ensenada gallo, nombrada así por estar frente al islote conocido con este mismo nombre y finalmente a corta distancia de la lobera de los islotes, en la punta norte de la isla partida (Punta Maru) y en la boca de la playa el embudo, se hicieron tres lances mas, todos ellos durante la fase de luna llena (Tabla VIII).

Tabla VIII. Efecto del ciclo lunar sobre los lances experimentales.

FASE LUNAR	TOTAL LOBOS	LANCE #	FECHA	SITIO	CAPTURA	LOBOS	DAÑOS
●□	257	1	17/03/1999	BALLENA	NO	1 MA	HOYOS
●		2	17/03/1999	BALLENA	SI	2 MSA	HOYOS
O	256	3	19/04/1999	BALLENA	SI	1 M	HOYOS
O		4	19/04/1999	CUEVITAS	SI	0	NO
●□	201	5	14/05/1999	BALLENA	SI	0	NO
●		6	14/05/1999	CUEVITAS	SI	0	NO
O	312	7	28/06/1999	BALLENA	SI	0	NO
O		8	29/06/1999	E. GALLO	NO	0	NO
●□	318	9	06/07/1999	F. ISLOTE	SI	0	NO
O	205	10	26/08/1999	BALLENA	SI	1 MSA	HOYOS
●□	238	11	09/09/1999	F. ISLOTE	SI	NO	NO
●		12	09/09/1999	BALLENA	NO	NO	NO
●		13	09/09/1999	E. GALLO	SI	NO	NO
●		14	09/09/1999	EMBUDO	SI	2 MA	HOYOS
●□	207	15	08/11/1999	BALLENA	SI	NO	NO
●	LUNA LLENA		O	LUNA NUEVA			

De acuerdo con la Tabla VIII, de los 15 lances realizados, solamente en 3 no hubo captura de peces (# 1, 8 y 12) dos de estos en fase de luna nueva y solo uno en fase de luna llena. En el lance # 1, se detectó la presencia de un macho adulto y además, hubo registro de daños a la red.

De los 12 lances restantes, ocho se realizaron en fase de luna nueva, es decir, sin luz de luna y cuatro en luna llena. Estos cuatro lances con captura, se presentaron en los meses de Abril (2), Junio y Agosto.

Sin ser datos suficientes para hacer un análisis más profundo, si parece haber algún efecto sobre las capturas, sin embargo hace falta más información sobre la relevancia de este fenómeno.

VI. 4.2 Comparación entre los métodos de pesca.

Entre Marzo de 1999 y Septiembre del 2001, se visito el área de estudio en 27 ocasiones, en las que se realizaron 34 entrevistas a pescadores (Ver Anexo I), al tiempo que se realizaron 52 lances de pesca experimentales.

La Tabla IX resume, los datos obtenidos entre la comparación del método usado por los pescadores y nuestros lances experimentales. Los datos del método tradicional, provienen de las encuestas aplicadas a los pescadores.

Tabla IX. Comparación entre métodos de pesca tradicional y experimental vs interacciones con lobos marinos. (Entre paréntesis, desviaciones estándar).

MÉTODO DE PESCA	TRADICIONAL	EXPERIMENTAL
# LANCES	34	52
TIEMPO PROMEDIO QUE SE DEJO LA RED (Horas)	7.5 (2.2188)	2 (0.9315)
PESO PROMEDIO DE LOS PECES CAPTURADOS (kg)	52.440 (9.6740)	32.93 (10.1650)
VALOR PROMEDIO DE LA CAPTURA (\$MN)	1000	600
COSTO PROMEDIO DE LOS DAÑOS A LA RED Y PRODUCTO (\$MN)	- 400	- 100
GASTOS PROMEDIO DE COMBUSTIBLES (\$MN)	- 200	- 100
INGRESOS PROMEDIO TOTALES (\$MN)	= 400	= 400

De la tabla anterior, se consideró cada entrevista hecha a los pescadores, como correspondientes a un lance de pesca, y se comparó contra los resultados obtenidos mediante los lances experimentales. Como se puede observar, utilizando el método experimental propuesto, aunque el monto de la ganancia parece el mismo, se reducen los costos tanto en combustible, como en dinero y tiempo aplicados a reparar las redes y al mismo tiempo que se minimizan las interacciones negativas con y para los lobos marinos.

El beneficio económico resulta de la combinación de los siguientes factores: a) tradicionalmente, los pescadores tienen que realizar dos viajes ida y vuelta a sus pescaderos, uno, al atardecer, para colocar sus redes, y el otro, en las mañanas para recogerlas o revisarlas, y b) dejando sus redes durante toda la noche, la posibilidad de que la misma sufra daños tanto en el equipo, como en la posible captura, aumenta considerablemente.

En cambio, con la presente propuesta, por una parte, se reduce el consumo de combustibles a la mitad, mientras que mediante la vigilancia de las redes, se evita que el equipo y pesca sean dañados, protegiendo automáticamente a los lobos marinos de quedar atorados en las redes.

Como parte de los resultados obtenidos a través de las encuestas, la edad promedio de los pescadores entrevistados es de 46 +/- 8 años. Los pescadores jóvenes, piensan seguir en las mismas actividades productivas. El reporte de encuentros con lobos es de uno por cada tres lances de pesca, no importando ni la profundidad, ni la distancia con respecto a la lobera.

El 90% de los pescadores entrevistados consideran nocivos y dañinos a los lobos marinos.

VI. 4. 3. Efecto de la distancia con respecto a la frecuencia de interacciones.

Los resultados de los lances experimentales con respecto a la distancia, no muestran correlación entre la distancia y la incidencia de ataques, complementándose con la información de las áreas de pesca comercial, en donde no importando ni la distancia ni la profundidad, se presentan ataques.

En la Tabla X. Podemos observar, para los distintos sitios en los que realizamos los lances experimentales, si tuvimos captura, si hubo presencia de lobos marinos y finalmente si se presentaron daños en la red.

En donde, la playa el embudo se localiza a 1.7 kilómetros de distancia de la lobera, y en la que se esperaba una obvia presencia de lobos marinos así como de sus efectos sobre la red y los pescados. Para contrastar estos datos, se seleccionó, la localidad de isla ballena, por estar a una distancia (13.8 km) que pudiera significar lo suficiente como para eliminar la presencia de los lobos.

Tabla X. Resultados de efecto de la distancia (km) a la colonia de los islotes, vs registro de capturas, daños y presencia de lobos marinos, en lances de pesca experimental.

SITIO	DISTANCIA	# LANCES	C/CAPTURA	LOBOS	DAÑOS
EMBUDO	1.7	23	18	14	11
ENS. GRANDE	6.2	1	1	0	0
LAS CUEVITAS	14.0	5	4	?	1
ISLA BALLENA	13.8	19	11	9	6
ENS. GALLO	16.7	3	1	0	0
B. PICHILINGUE	40.0	1	1	1	1
TOTALES		52	36	24	19

Los resultados del porcentaje de daños entre ambas localidades, mostraron, que en el embudo (11/23) es del 47.8% disminuyendo a 31.57 % en las inmediaciones de isla ballena (6/19). Las demás localidades, son solo parcialmente comparables en cuanto al numero de lances, pero se puede observar, que en la Ensenada Grande, localizada a 6.7 kilómetros de los islotes, en el único lance efectuado, habiendo obtenido captura, no

tuvimos presencia de lobos y por lo tanto no hubo daños al equipo; mientras que para la Bahía de Pichilingue, distante mas de 40 kilómetros de la lobera, también para un solo lance con captura, tuvimos presencia de lobos y además daños causados por este.

VI. 4. 4. Interacciones.

Las evidencias de interacción, nos demuestran que los individuos adultos y subadultos, son menos propensos a verse atrapados por las artes de pesca, mientras que los jóvenes son vistos con piezas de red en partes vitales como hocico y cuello, siendo potenciales causas de muerte, Tabla XI.

Tabla XI. Porcentajes de enmallamientos de lobos marinos por clases y edad en la lobera de los islotes. 1999 – 2001.

CATEGORÍA	AÑO		
	1999	2000	2001
MACHOS	3 (11%)	3 (11%)	3 (11%)
HEMBRAS	6 (4%)	7 (5%)	8 (5%)
SUBADULTOS	3 (7%)	4 (4%)	3 (6%)
JOVENES	7 (13%)	8 (16%)	9 (19%)
CRIAS	0	0	0
TOTALES	19 (6%)	22 (7%)	23 (7%)

La presencia de peces atrapados en las redes, parece atraer la atención de los lobos, dado que en lances con captura cero y tiempos prolongados, no hubo presencia de lobos, mientras que redes con pesca aun con poco tiempo de instaladas, eran objeto de ataque por hasta tres individuos simultáneamente. El control poblacional, y la erradicación de individuos familiarizados con los ataques a las artes, pudieran significar disminución en las

interacciones. Acciones como vigilancia de equipos y pesca diurna pueden ayudar a disminuir los atoramientos de lobos marinos.

La representación de los lances de pesca experimentales, distribuidos por año, los podemos observar en la Tabla XII.

Tabla XII. Caracterización de los lances de pesca experimental, entre 1999 y 2001.

LANCES DE PESCA EXPERIMENTAL					
	1999	2000	2001	TOTAL	%
TOTAL	15	19	18	52	100
C/INTERACCION	5	8	9	22	42.31
C/CAPTURA	12	10	14	36	69.23
S/CAPTURA	3	9	4	16	30.77
C/LOBOS	5	7	6	18	34.62
C/DAÑO	5	5	9	19	36.54

Es de hacer notar, que los valores obtenidos durante los tres años de estudio, son constantes en todos los rubros, con excepción de los 9 lances sin captura efectuados durante el año 2000, lo que significo, menos del 50% de todos los lances efectuados durante ese periodo. Y por otro lado, la coincidencia en el año 1999, que de los 5 lances en donde se detecto la presencia de lobos, en los mismos 5 tuvimos daños en la red. Mientras que, para los años 2000 y 2001, los valores son inversos, 7 lances con detección oportuna de lobos en el 2000 y solo en 5 de los 7, hubo algún daño por la presencia de los lobos. Contrariamente, en el 2001, aunque en solo 6 de los lances, pudimos detectar la presencia de los lobos, esto no evito que en esos lances, el (los) lobos, causaran daño, además de 3 lances en los que sin detectar anticipadamente, la presencia de animales, hubo evidencias de interacción.

VI. 5. CONCLUSIONES.

La duración de los lances experimentales, no se relacionó proporcionalmente con la cantidad de peces capturados, pero sí directamente con la incidencia de lobos, por lo tanto, mayor número de intentos (incluso diurnos) puede redituarse más que lances nocturnos propensos a mayores daños.

La presente propuesta de método alternativo, puede minimizar las interacciones negativas, entre lobos marinos y redes agalleras, maximizando el beneficio económico y reduciendo el impacto producido por los lobos a los equipos de pesca, y estos en la salud de los animales que resultan de otra manera perjudicados.

Este nuevo método, puede ser aplicable en otras regiones del país, donde se viene presentando esta misma situación.

Es necesario, indudablemente, un arduo trabajo, de educación ambiental hacia los pescadores, con el propósito de convencerlos, que el cambio en las costumbres del uso de redes agalleras, puede redundar en un beneficio mutuo con los lobos marinos, simplemente aplicando las medidas que proponemos, resultado de este trabajo.

Balanceando las pérdidas causadas por los lobos marinos a las redes y sus productos, además de los gastos en combustibles, comparado con lo que obtuvimos con los lances experimentales, obtenemos una actividad más rentable, económicamente, sin efectos negativos de las interacciones.

Capítulo VII. DISCUSIÓN GENERAL.

Las interacciones entre lobos marinos y pesquerías, en México, se están presentando de manera más cotidiana en distintas regiones. Los estudios realizados en México, demuestran que las interacciones existen, pero se han documentado más, en razón del número de lobos marinos con evidencias de redes o partes de ellas atoradas en su cuerpo (Harcourt, et al, 1994; Zavala - González y Mellink 1997; Zavala - González, 1999; Barrera – Arriaga, 2002; Aurióles et al., 2003 Ellorriaga-Verplanken, 2004).

El Golfo de California con sus aproximadamente 30,000 lobos marinos presentes todo el año, moviéndose en busca de zonas donde abunde su alimento, coincide en áreas donde se llevan a cabo también actividades pesqueras. Esto provoca la ocurrencia de conflictos con los pescadores en algunas regiones de este mar interior.

También en otras regiones del planeta, se describen y anotan estas interacciones con distintos recursos pesqueros, pero en su mayoría, la contraparte taxonómica son Pinnípedos (De Master et al., 1982; Northridge, 1984; Lezama 2002).

Este hecho, provoca un sesgo en la opinión pública sobre esta problemática, que no solo es ecológica, sino económica y social, haciendo ver a los pescadores y sus artes de pesca, como altamente dañinos y perjudiciales.

Sin embargo, la opinión de los propios pescadores que resultan afectados igualmente por estas interacciones, tienen la misma opinión de los lobos marinos, es decir, para ellos es una especie plaga, dañina y perjudicial (Fleischer y Cervantes, 1990; Lezama 2002; este trabajo).

Durante el desarrollo del presente trabajo, tuvimos evidencias latentes de los dos tipos de daños que se producen por esta interacción.

Por un lado, tuvimos la presencia de animales enmallados en la lobera de los Islotes, en los cuales, por efecto de las piezas de red situadas en el cuello o cabeza, el destino de los animales no podía ser otro que su muerte. Esto fue necesariamente provocado por las artes que son utilizadas por los pescadores locales.

Sin embargo, además de la información recabada en las entrevistas que realizamos a los pescadores en la zona, fuimos testigos de la presencia de los lobos marinos en cercanía de la zona donde desarrollamos algunos de nuestros lances de pesca experimental.

Descontando la sola presencia de los lobos marinos como causa de daño a las redes, tuvimos evidencias en los peces mordidos que sacamos en nuestras redes, así como el daño a la red, a manera de agujeros causados al desatorar por la fuerza el pez o peces capturados y con vida. Este factor, es preponderante en el daño que causan los lobos a las redes de los pescadores, quienes manifiestan que sus equipos resultan afectados de esta misma forma, pero en ocasiones con daños muy severos.

La problemática de las interacciones entre lobos marinos y actividades pesqueras, no se debe atacar por medio de la cancelación de permisos o el establecimiento de áreas protegidas que limiten o impidan el trabajo de las personas que por generaciones han vivido ahí y dependen de estas actividades productivas con honestidad.

Un cambio de giro hacia actividades que “dañen” menos al ambiente o alguno de sus elementos, es una opción que cada persona debería poder tomar, sin embargo es también necesario que también ese tipo de actividades sean evaluadas por el impacto que pueden causar en los grupos de animales silvestres, a los que, como en el caso de los lobos marinos, se ven expuestos a presiones por la presencia multitudinaria de visitantes que

nadan, bucean o “simplemente” se pasean alrededor de ellos en embarcaciones de muy diversos tamaños.

La puesta en practica de estas propuestas se espera permitan la convivencia armónica de actividades productivas con la fauna de mamíferos marinos.

Capítulo VIII- CONCLUSIONES GENERALES Y RECOMENDACIONES

Como recomendaciones para una convivencia armónica entre los pescadores, que realizan actividades productivas y de sustento, con los lobos marinos que habitan y usan el área cercana a su hábitat, proponemos lo siguiente:

- ❖ El análisis de las variaciones estacionales de las distintas clases de edad y sexo muestran el impacto sobre la abundancia poblacional del lobo marino en las islas del Golfo de California.
- ❖ Los subadultos producen un impacto bajo sobre el total poblacional. Sin embargo, en algunas loberas pequeñas, como los islotes, los subadultos pueden impactar notoriamente debido al tamaño del grupo poblacional local.
- ❖ Se descarta la propuesta de una emigración de subadultos saliendo del Golfo de California.
- ❖ Se propone una nueva explicación para los cambios estacionales de las distintas colonias de lobos marinos en el Golfo de California, siendo esta, la de una dispersión temporal hacia la porción media - norte en busca de alimento, preferentemente de individuos en el mar.
- ❖ Los índices de enmallamiento de lobos marinos en el Golfo de California, demuestran que la problemática es importante, existiendo focos rojos como la lobera de los islotes, donde se presentan los más altos índices de enmallamiento.

- ❖ En la Lobera de los Islotes, los enmallamientos afectan más a jóvenes y hembras.
- ❖ En las redes, los animales más observados interactuando, fueron machos adultos y subadultos.
- ❖ En la pesca artesanal, no hay evaluación del tipo de organismo pero si de daños.
- ❖ El pescador pierde en promedio trece días de pesca por mes en reparar sus equipos.
- ❖ Los costos de las reparaciones van desde 300 pesos hasta la reparación total o nuevo equipo por alrededor de 3 mil 500 pesos.
- ❖ Se propone a los pescadores, un cambio de giro en las actividades productivas de acuerdo con las condiciones del área natural.
- ❖ Remover permanentemente, aquellos individuos que interactúan con las redes. El bajo porcentaje, no impactaría en la población local.
- ❖ Proponer a los pescadores, la supervisión constante de sus redes durante los lances de pesca.
- ❖ Proponer a los pescadores pescar en horas de luz natural.

VIII. 1. LOS RETOS:

Noticias como la siguiente, aparecida en un Diario local, nos dan muestra que hacen falta estudios y la aplicación de medidas de mitigación, como las que aquí se proponen, para no suspender como medida unilateral, las actividades productivas que brindan sustento a las familias de los trabajadores del mar.

El siguiente paso en este trabajo es poner en practica con los pescadores locales, algunas de las propuestas surgidas de este trabajo y si demuestran ser como se plantea económica y ecológicamente sustentables, extender su aplicación a otras regiones del Golfo de California.

Prohibirán pesca en Isla Espíritu Santo

- Se oponen pescadores a que esta zona aledaña, se decrete como Zona Natural Protegida.
- Dicen que ello acabaría de empeorar la situación del sector pesquero sudcaliforniano
- Piden se tome en cuenta su opinión, ya que las medidas que se toman son generalmente unilaterales.

La Isla Espíritu Santo es una joya ecológica que hemos respetado y apoyado en su cuidado, sin embargo la pretensión de decretar la zona marina adyacente a la isla como Área Natural Protegida, es una medida que terminará por empeorar la crítica situación que los pescadores de la zona ya vivimos, afirmó Ignacio Álvarez Ruiz, presidente del Comité de Pesca de la Alianza Nacional de Productores Agropecuarios y Pesqueros de La Paz.

Apuntó que en diferentes ocasiones se ha establecido esta propuesta por parte de organismos ecologistas y de protección, sin pensar en los primeros afectados que son los pescadores y desafortunadamente ese tipo de decisiones se toman de manera unilateral.

“Nosotros estamos pidiendo que se respete nuestra zona de trabajo, ya que algunos hemos estado desde hace 50 años ahí, refugiándonos del mal tiempo, aprovechando los recursos para sostener a nuestras familias”, explicó.

Dijo que quieren seguir trabajando en el lugar y reiteró que son los primeros en preocuparse y ocuparse de los recursos naturales con el objetivo de que se conserven pero no pasando por encima de ellos y su sustento en la vida.

Reiteró su disposición a escuchar propuestas que tomen en cuenta sus opiniones mediante la consulta pública pues se permite la inclusión de toma de decisiones locales a personas y organismos que sin bases realmente estudiadas se consideran con el derecho de opinar al respecto.

Indicó que el diputado federal, Adrián Chávez Ruiz se ha sumado a ellos con su apoyo para que no se tomen decisiones inadecuadas que deriven en una condición de desventaja y desempleo para ellos y sus familias.

“Sabemos que en todo momento se hacen señalamientos en nuestra contra de que estamos depredando, sin embargo se olvidan de que en tanto no tengamos opciones de empleo y por el contrario estos sean cada vez menos y más difíciles de obtener deberemos seguir, además de que el recurso es de todos y por ello lo aprovechamos de manera ordenada”, puntualizó.

El Peninsular

Por otro lado, las interacciones con pesquerías, como se relato en este trabajo, no se limitan a las redes agalleras y a ciertas regiones como el Golfo de California.

En las islas de la costa Occidental de la Península de Baja California (Figura 12), hay concentraciones de lobos marinos, tanto o más importantes que algunas de las loberas del Golfo de California. Dos puntos geográficos que necesitan ser abordados con dos diferentes tipos de interacciones, son: las interacciones entre lobos marinos y la pesca de sardina en la Bahía Magdalena y los ataques de lobos marinos en trampas langosteras, que se presenta desde hace varios años en la localidad de Bahía Asunción, en donde la lobera de la isla Asunción, a menos de un kilómetro del campo pesquero, hay una población fluctuante de cerca de 5,000 lobos marinos.

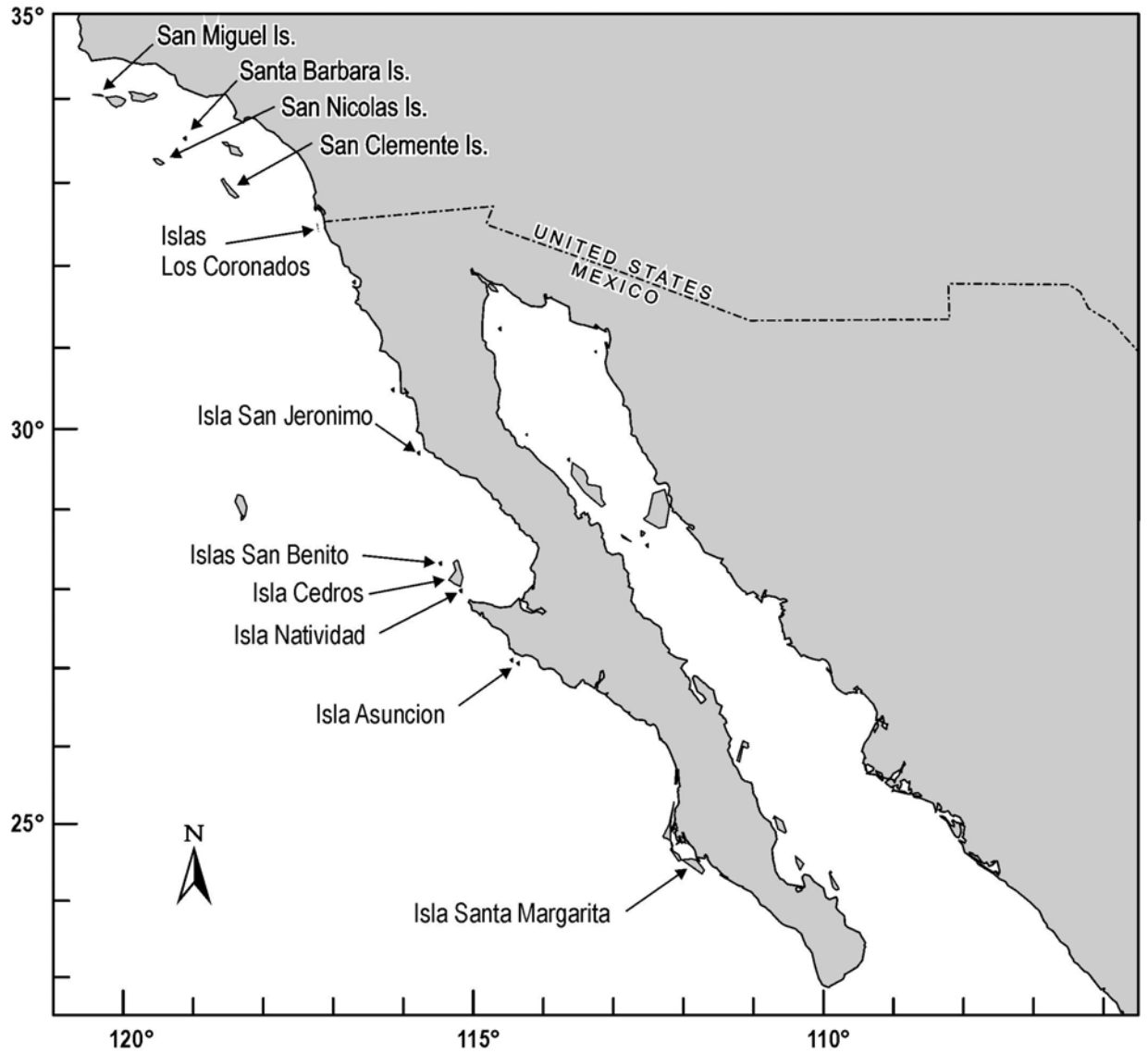


Figura 12. Loberas de la costa occidental de la Península de Baja California.

IX. REFERENCIAS.

- Aurioles, G. D. 1982. Contribución al conocimiento del lobo marino de California *Zalophus californianus*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, B.C.S. 74 p.
- Aurioles, G. D. 1988. Behavioral ecology of California sea lions in the Gulf of California. Ph. D. Thesis. Univ. Of California, Santa Cruz. 175 p.
- Aurioles, G. D., F. Sínsel, C. Fox, E. Alvarado y O. Maravilla. 1983. Winter migration of subadult male California sea lions (*Zalophus californianus*) in the southern part of Baja California. Journal of Mammalogy. 64:513-518.
- Aurioles, G. D., C. Fox, F. Sínsel y T. Grayeb. 1984. Prey of California sea lions (*Zalophus californianus*) in the bay of La Paz, Baja California Sur, México. Journal of Mammalogy. 65:519-521.
- Aurioles, G. D. and F Sínsel. 1988. Mortality of californian sea lion pups at Los Islotes, Baja California Sur, México. Journal Mammalogy. 69:180-193.
- Aurioles, G. D. y A. Zavala-González. 1994. Algunos factores ecológicos que determinan la distribución y abundancia del lobo marino *Zalophus californianus*, en el Golfo de California. Ciencias Marinas. 20:535-553.
- Aurioles, G. D., F. García Rodríguez, M. Ramírez-Rodríguez, y C. Hernández-Camacho. 2003. Interacción entre el lobo marino de California y la pesquería artesanal en la Bahía de La Paz, Golfo de California, México. Ciencias Marinas, 29:357-370
- Barbosa Devéze L., V. Arenas Fuentes y F. J. García Rodríguez. 2002. Alimentación del lobo marino (*Zalophus californianus californianus*) en isla Magdalena, B. C. S. Resúmenes de la XXVII Reunión Internacional para el Estudio de los Mamíferos Marinos. 12 al 15 de Mayo, 2002. Veracruz, México. P. 35.
- Barrera – Arriaga, C. A. G. 2002. Efectos de la interacción de la población de los lobos marinos (*Zalophus californianus*) y la pesca ribereña en la isla islotas, Baja California Sur, México. Informe final de Servicio Social para obtener el Título de Biólogo. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco. México. 34 p.

- Bartholomew, G.A. y R.A. Boolootian. 1960. Numbers and population structure of the pinnipeds on the California Channel islands. *Journal of Mammalogy*. 41:366-375.
- Bigg, M. A. 1973. Census of California sea lions on southern Vancouver Island British Columbia. *Journal of Mammalogy*. 54:285-287.
- Bonnell, M. L., B.J. LeBoeuf, M. O. Pierson, D. H. Dettman, and G. D. Farrens, 1978. Summary of marine mammal and seabird surveys of the southern California bight area 1975-1978. Vol. 3-Investigator's reports, Part 1 - Pinnipeds of the southern California bight, 535 p. Univ. Calif. Sta. Cruz, Calif., Final report to the Bureau of Land Management, under contract AA550-CT7-367.
- Camacho, R. F. y D. Auriolos G. 2004. Estructura alimentaria y composición trófica de dos especies de Otáridos *Zalophus californianus* y *Arctocephalus townsendi*, en las islas San Benito, B. C. México. Resúmenes de la XXIX Reunión internacional para el estudio de los mamíferos marinos. La Paz, B. C. S. 2 – 5 de Mayo 2004.
- Daugherty, A. E. 1965. Marine Mammals of California. The resources Agency. Department of Fish and Game. Sacramento, CA. 86 p.
- De Master, D. P., D. J. Miller, D. Goodman, R. L. De Long, and B. R. Stewart. 1982. Assessment of California sea lion fishery interactions. In *Marine Mammals: Conflicts with fisheries, other management problems, and research needs*, pp. 253-264. Trans. 47th North American Wildlife Natural Resources Conference.
- Elorriaga – Verplancken, F. R. y D. Auriolos – Gamboa. 2004. Incidencia y efectos del enmalle sobre el lobo marino de California (*Zalophus californianus*) en los islotes, B. C. S. México. Resúmenes de la XXIX Reunión internacional para el estudio de los mamíferos marinos. La Paz, B. C. S. 2 – 5 de Mayo 2004.
- FAO. 1980. La pesca con redes de enmalle caladas en el fondo. Colección FAO: Capacitación. 41 p.
- FAO. 2000. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. FAO. Departamento de Pesca.
- Fertl, D. 2002. Interference with fisheries. In. (eds) Perrin, W. F., B. Würsig and J. G. M. Thewissen. *Encyclopedia of Marine mammals*. Academic Press. Pp. 438-442.

- Fleischer, L. y F. Cervantes. 1990. Abundancia de lobos marinos (*Zalophus californianus*) en la región de Guaymas, Sonora, México y su impacto en la pesca ribereña. *en* Estudios sobre lobo marino en el noroeste de México. Secretaría de Pesca. México. Pp. 41-59,
- Gallo, R. J. P. and A. Ortega. 1986. The first report of *Zalophus californianus* in Acapulco, Mexico. *Marine Mammal Science* 2:158.
- Gallo, R. J. P. and J. L. Solórzano-V. 1991. Two new sightings of California sea lions on the southern coast of Mexico. *Marine Mammal Science*, 7:96.
- García – Merino P., A. Gimeno Martínez, G. Silva Doring, R. Escribano Bombin y J. Urbán Ramírez. 1997. Consideraciones sobre el impacto de las actividades turísticas sobre el lobo marino de California *Zalophus californianus californianus* en la lobera de los Islotes, B. C. S. *En* Urbán R., J. y M, Ramírez R. (Eds) La Bahía de La Paz, investigación y conservación. UABCS – CICIMAR – SCRIPPS. Pp. 283-304.
- García – Rodríguez, F. J. y D. Auriolés–Gamboa. 2004. Spatial and temporal variation in the diet of the California sea lion (*Zalophus californianus*) in the Gulf of California, Mexico. *Fisheries bulletin*. 102:47 – 62.
- Hancock, D. 1970. California sea lions as regular visitants of the British Columbia coast. *Journal of Mammalogy*. 51:614.
- Harcourt, R., D. Auriolés y J. Sanchez. 1994. Entanglement of California sea lions at los islotes , Baja California Sur, México. *Marine Mammal Science*. 10:122-125.
- Heath, C. B. 2002. California, Galapagos, and Japanese sea lions *Zalophus californianus*, *Z. wolfebaeki*, and *Z. japonicus*. In. (eds) Perrin, W. F., B. Würsig and J. G. M. Thewissen. *Encyclopedia of Marine mammals*. Academic Press. Pp. 180-186.
- Jiménez – Illescas, A. R., M. Obeso – Nieblas, D. A. Salas – de Leon. 1997. Oceanografía física de la Bahía de La Paz, B. .C. S. *En* Urbán R., J. y M, Ramírez R. (Eds) La Bahía de La Paz, investigación y conservación. UABCS – CICIMAR – SCRIPPS. Pp. 31-41.
- Jiménez – López, M. E. 2002. Evaluación de las actividades de visitación que se realizan en la lobera Los Islotes, Baja California Sur, México. Informe final de Servicio Social

- para obtener el Título de Biólogo. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco. México, D. F. 66 p.
- Le Boeuf, B., J., D. Aurióles Gamboa, R. Condit, G. Fox, R. Gisiner, R. Romero y F. Sinsel, 1983. Size and distribution of the California sea lion population in México. *Proceedings of the California Academy of Science*. 43:77-85.
- Lezama, C. 2002. Daños ocasionados por el león marino sudamericano (*Otaria flavescens*) a la pesca artesanal en el puerto de Piriápolis. Informe de Pasantía. Facultad de Ciencias. Universidad de la República Oriental del Uruguay. Sección Zoología de Vertebrados. 26 p.
- Lowry, M. S., C. W. Oliver, C. Macky y J. B. Wexler. 1990. Food habits of California sea lions *Zalophus californianus* at San Clemente island, California, 1981-86. *Fishery Bulletin*, U.S. 88:509-521.
- Lowry, M. S., B. S. Stewart, C. B. Heath, P. K. Yochem y J. M. Francis. 1991. Seasonal and annual variability in the diet of California sea lions *Zalophus californianus* at San Nicolas island, California, 1981-86. *Fishery Bulletin*, U.S. 89:331-336.
- Maravilla C. M. O. 1986. Fluctuaciones estacionales del lobo marino de California *Zalophus californianus* (Lesson 1828), Allen, 1880, en 5 colonias reproductoras de México. Tesis Profesional. Universidad Autónoma de Baja California sur. Noviembre de 1986. 65 p.
- Northridge, S.P. 1984. Estudio Mundial de las interacciones entre Mamíferos y la Pesca. *FAO. Inf. Pesca*. (251):234 p.
- Northridge, S.P. 1991. Actualización del Estudio Mundial de las interacciones entre Mamíferos y la Pesca. *FAO. Inf. Pesca*. (251 suplemento 1):62 p.
- Perrin, W. F., B. Würsig and J. G. M. Thewissen. 2002. *Encyclopedia of Marine mammals*. Academic Press. 1414 p.
- Peterson, R. S. and G. A. Bartholomew. 1967. The natural history and behavior of the California sea lion. *Spec. Pub. No. 1. Amer. Soc. Mammal*. 79 p.
- Ramírez –Rodríguez, M. 1997. Producción Pesquera en la Bahía de La Paz, BCS. *En Urbán R., J. y M, Ramírez R. (Eds) La Bahía de La Paz, investigación y conservación*. UABCS – CICIMAR – SCRIPPS. pp. 273-281.

- SAGARPA, 2003. Anuario Estadístico de Pesca. Delegación Estatal de SAGARPA en Baja California Sur. 165 p.
- Sánchez Arias, M. 1992. Contribución al conocimiento de los hábitos alimentarios del lobo marino, *Zalophus californianus*, en las islas Angel de la guarda y Granito, Golfo de California, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias U.N.A.M. 62 p.
- Sánchez-Rodríguez, V. H. 1987. Observaciones sobre el comportamiento reproductivo del lobo marino común *Zalophus californianus* en la lobera del morro Santo Domingo, Baja California, Mexico. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias U.N.A.M. 105 p.
- Schramm, U. Y. 2002. Estructura Genética y filogeografía del lobo marino de California (*Zalophus californianus californianus*) en aguas adyacentes a la península de Baja California, México. Tesis de Doctorado. Universidad Autónoma de Baja California. Facultad de Ciencias Marinas. Ensenada B. C. México. 146 p.
- Stewart, B. S., and P. K. Yochem. 1987. Entanglement of pinnipeds in synthetic debris and fishing net and line fragments at San Nicolas and San Miguel islands, California. Mar. Pollut. Bull. 18:336-339.
- Sumich, J. L. 1992. An Introduction to the Biology of Marine Life. 5th Edition. Wm. C. Brown Publishers. 449 p.
- Zavala - González, A. 1990. La Población del Lobo Marino Común *Zalophus californianus* (Lesson 1828) en las Islas del Golfo de California, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México D. F. 235 p.
- Zavala González A. 1999. El lobo marino de California (*Zalophus californianus*) y su relación con la pesca en la región de las grandes islas, Golfo de California, México. Tesis de Doctorado. CICESE, Ensenada, México. 169 p.
- Zavala - González, A. y C. Esquivel - Macías. 1991. Observaciones y comentarios sobre la interacción de mamíferos marinos con pesquerías litorales en aguas mexicanas. Trabajo presentado en la XVI Reunión Internacional para el estudio de los Mamíferos Marinos Nuevo Vallarta, Nayarit, México. 15 p.
- Zavala González A. y E. Mellink. 1997. Entanglement of California sea lions, *Zalophus californianus*, in fishing gear in the central-northern part of the Gulf of California, Mexico. Fish. Bull. 95:180-184.

X. ANEXOS

I. Encuesta aplicada a pescadores en isla Espiritu Santo y alrededores.

**INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA
PROGRAMA DE INVESTIGACION DE LOS MAMIFEROS MARINOS
CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA C.R.I.P. LA PAZ**

ENCUESTA PARA PESCADORES

Nombre: _____ **Edad:** _____

Años trabajando como pescador: _____

Área de trabajo: _____

Arte de pesca: _____

¿Ha tenido interacciones con mamíferos marinos?: _____ **¿Cuáles? :** _____

¿Como califica la interacción con mamíferos marinos?: _____

¿De que manera afectan los mamíferos marinos la pesca? : _____

¿Que costo tienen los daños causados por los mamíferos marinos? : _____

¿Cuánto tiempo emplea para reparar los daños causados por los mamíferos marinos?:

Observaciones y comentarios adicionales: _____

Datos de capturas

Fecha: _____

Hora: _____

Sitio de Salida: _____

Zona de Captura: _____ **Profundidad aproximada:** _____

Hora de inicio de captura: _____ **Fin:** _____

Número de Lances: _____ **Profundidad Aproximada del Arte de Pesca** _____

Captura Aproximada en kg: _____

Especies Capturadas:

Nombre común	Calidad
1 _____	_____
2 _____	_____
3 _____	_____
4 _____	_____
5 _____	_____
6 _____	_____
7 _____	_____
8 _____	_____
9 _____	_____
10 _____	_____
11 _____	_____
12 _____	_____
13 _____	_____
14 _____	_____
15 _____	_____