

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
Facultad de Ciencias Naturales y Matemática
Escuela de Biología



Trabajo de Graduación

**Interacción de mamíferos marinos con los pescadores del Puerto
de La Libertad, El Salvador.**

Trabajo de graduación presentado por:

CLAUDIA ESTHER ASCENCIO ELIZONDO

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIADA EN BIOLOGÍA

CIUDAD UNIVERSITARIA, AGOSTO 2017

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
Facultad de Ciencias Naturales y Matemática
Escuela de Biología

**Interacción de mamíferos marinos con los pescadores del Puerto
de La Libertad, El Salvador**

Trabajo de graduación presentado por

CLAUDIA ESTHER ASCENCIO ELIZONDO

PARA OPTAR AL GRADO DE

LICENCIADA EN BIOLOGÍA

ASESORA DE LA INVESTIGACIÓN:



M.Sc. Johanna Vanessa Segovia Prado

CIUDAD UNIVERSITARIA, AGOSTO 2017

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
Facultad de Ciencias Naturales y Matemática
Escuela de Biología

**Interacción de mamíferos marinos con los pescadores del Puerto
de La Libertad, El Salvador**

Trabajo de graduación presentado por
CLAUDIA ESTHER ASCENCIO ELIZONDO

PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADA EN BIOLOGÍA

TRIBUNAL CALIFICADOR:



LICDA. MILAGRO ELIZABETH SALINAS



LICDA. DORA ALICIA ARMERO DURÁN

CIUDAD UNIVERSITARIA, AGOSTO 2017

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR:

MAESTRO ROGER ARMANDO ARIAS

DECANO

LIC. MAURICIO HERNÁN LOVO

DIRECTORA DE LA ESCUELA DE BIOLOGÍA:

M. Sc. ANA MARTA ZETINO CALDERÓN

CIUDAD UNIVERSITARIA, AGOSTO 2017

DEDICATORIA

A Dios: Porque sin Él no hubiera podido llegar hasta este punto.

A mi familia: Porque sin su ejemplo de perseverancia, nada de esto sería posible.

A mis amigos: Porque nunca dudaron de mí y me acompañaron en mi carrera.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesora: M.Sc. Johanna Segovia. Por su confianza en mí para realizar este trabajo y su incondicional apoyo y consejo para mejorar el contenido.

Equipo de trabajo: Doña Doris (Tomadulu), Don Martín (Administrador del muelle del Puerto de La Libertad), Don Héctor Díaz (Presidente ACCOPALL), Don Moisés (Presidente ACOOPALLI), pescadores y amigos. Por su incondicional disposición a colaborar en el trabajo y toma de datos.

Fundación Ruford: Como fundación me brindaron el financiamiento para la compra del equipo, sin el cual nada de esto sería posible.

ICMARES: Como Instituto me apoyó con parte del equipo y ayudó para que todos los viajes los pudiera realizar sin contratiempo alguno. Así también me han hecho sentir parte del equipo de trabajo.

Familia: Ricardo Salomón Ascencio (Papá), Silvia Elizondo (Mamá), Ricardo Isaac Ascencio (Hermano) y Andrés Ascencio (Hermano). Por su constante apoyo en todos los aspectos de mi vida, su ejemplo de seguir adelante sin importar cuántas veces se haya tropezado, por hacerme reír aun cuando no podía.

Mi novio: Enrique Eduardo Posada. Porque siempre es mi luz en la oscuridad.

Familia González: Por acogerme en su hogar, hacerme sentir parte de su familia, brindarme apoyo y ser parte crucial de mi investigación.

Mis amigos: A TODOS (amigos y licenciados) los que me ayudaron y estuvieron pendientes. Mil gracias por su apoyo, sus palabras de aliento y su interés en que siempre continuara a pesar de lo negro que se veía el panorama. Por esto y más, me ayudaron a seguir adelante.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	RESUMEN.....	11
2.	INTRODUCCIÓN.....	12
3.	OBJETIVOS.....	14
3.1.	Objetivo general:.....	14
3.2.	Objetivos específicos:.....	14
4.	MARCO TEORICO.....	15
4.1.	Antecedentes.....	15
4.2.	Mamíferos marinos en el Pacífico Tropical Oriental (PTO).....	16
4.2.1.	Generalidades de los mamíferos marinos.....	16
4.2.2.	Estado de conservación según la UICN y MARN.....	18
4.2.3.	Diversidad de mamíferos marinos en el Pacífico Tropical Oriental.....	19
4.2.4.	Distribución de los mamíferos marinos en el Pacífico Tropical Oriental.....	20
4.3.	Generalidades de la pesca.....	22
4.3.1.	Tipos de pesca.....	22
4.4.	Interacción de las pesquerías con los mamíferos marinos.....	24
4.5.	Marco Normativo.....	25
5.	METODOLOGÍA.....	28
5.1.	Ubicación del área de estudio.....	28
5.2.	Descripción del área de estudio.....	28
5.3.	Metodología de campo.....	29
5.3.1.	Metodología de composición de especies e interacción de mamíferos marinos con pescadores.....	29
5.3.1.1.	Periodo de muestreo.....	29
5.3.1.2.	Selección de sitios de muestreo para avistamientos de Costa y Lancha.....	30
5.3.1.3.	Toma de variables.....	30
5.3.1.4.	Composición de mamíferos marinos.....	32
5.3.1.5.	Interacción de mamíferos marinos.....	32
5.3.1.6.	Análisis de Datos.....	32
5.3.2.	Metodología del componente social.....	33
5.3.2.1.	Criterios para los encuestados.....	33
5.3.2.2.	Periodo de muestreo.....	34

5.3.2.3.	Sitios de muestreo.....	34
5.3.2.4.	Análisis de datos	34
6.	RESULTADOS	35
6.1.	Composición de mamíferos marinos	35
6.2.	Interacciones de mamíferos marinos con pescadores	38
6.2.1.	Avistamiento desde lancha	38
6.2.2.	Avistamiento desde costa	39
6.3.	Conocimiento y percepción	43
6.3.1.	Información del entrevistado	44
6.3.3.	Conocimiento de ballenas y delfines	46
6.3.4.	Percepción de las ballenas y delfines	52
7.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	56
7.1.	Componente Biológico	56
7.1.1.	Composición de mamíferos marinos	56
7.1.2.	Interacción de mamíferos marinos con pescadores	58
7.2.	Componente Social	59
7.2.1.	Percepción	59
7.2.2.	Conocimiento	60
8.	CONCLUSIONES	62
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
11.	ANEXOS	71
	Anexo 1.: Escala de medición de nubosidad, unidad de medida: octas.....	71
	Anexo 2.: Escala de Beauford de los vientos.....	71
	Anexo 3: Guía ilustrada para la identificación de especies de mamíferos marinos, utilizada en la encuesta para los pescadores.....	72
	Anexo 4.: Encuesta utilizada para la percepción y conocimiento de los pescadores.....	75
	Anexo 5.: Listado sistemático de especies encontradas en el trabajo	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Descripción de variables categóricas a obtener durante los avistamientos.....	31
Tabla 2: Descripción de variables cuantitativas a obtener durante los avistamientos.....	31
Tabla 3: Abundancia por mes por especie bajo las metodologías de avistamiento desde Costa y Lancha para la temporada octubre 2015-mayo 2016.	36
Tabla 4: Valores de significancia de p, al realizar ANOSIM.....	37
Tabla 5: Distribución de porcentaje acumulativo por especie en el muestreo realizado.....	38
Tabla 6: Parámetros físicos de muestreo bajo metodología de avistamiento en lancha.....	39
Tabla 7: Tabla de variables obtenidas en avistamiento desde Costa para análisis de Componentes Principales.....	40
Tabla 8: Componentes principales que se tomarán en cuenta para el análisis de las variables influyentes en la interacción.....	41
Tabla 9.: Matriz de componentes del primer ACP.....	41
Tabla 10: Porcentaje de varianza en los componentes principales 1, 2 y 3.....	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ejemplares tipo de los órdenes Cetacea, Sirenia y Carnívora. Tomado de Marine Mammals of The World (1993)	17
Figura 2: Ubicación geográfica del departamento de La Libertad, El Salvador. B: Zonas de pesca; punto rojo: Ubicación del mirador 1 donde se realizó el avistamiento desde tierra.....	28
Figura 3: Ubicación de puntos de avistamiento de Costa (punto rojo) y lugar de embarque para avistamiento desde lancha (punto naranja)	30
Figura 4: Especies observadas de acuerdo a ambas metodologías.....	35
Figura 5: Abundancia de individuos por estadio de vida observados bajo ambas metodologías.....	35
Figura 6: Delfín nariz de botella (<i>Tursiops truncatus</i>), grupo avistado desde Costa.....	36
Figura 7 : Cluster de abundancia de especie por mes.....	37
Figura 8: Matriz de correlación de las variables que poseen mayor peso en el avistamiento desde costa. Des: despejado. B1: Escala de beauford 1. Dis. C: Distancia desde costa. Vf: Viento fuerte. Vis: Visibilidad. SA: Salto. AL: Alimentándose. #sp: número de especies. Ab.Av.: Abundancia en avistamiento.	42
Figura 9: Información del entrevistado. A: Edades de los entrevistados. B: Residencia (cantones) de los entrevistados. C: Tiempo de residencia de los entrevistados.....	44
Figura 10: Información del entrevistado. A: Propietariedad de la lancha. B: Entrevistados que trabajan para el dueño de la lancha.	44
Figura 11: Información del entrevistado 3. A: Utilidad de la lancha. B: Actividades económicas que desempeñan los pescadores. C: Tiempo en que le dedican a la pesca o turismo.	45
Figura 12: Actividad económica de los pescadores. A: Tipo de artes que utilizan para la pesca. B: Puntos de referencia para realizar la pesca. C: Meses en los que salen a pescar.	45
Figura 13: Actividad económica de los pescadores. A: Distancia (mn) a la que están pescando desde costa. B: Actividad que realizan cuando trabajan en turismo. C: Meses en los que realizan turismo.....	46

Figura 14: Ballenas y delfines. A: Avistamiento de ballena o delfín. B: Meses en los que ve más delfines.	46
Figura 15: Ballenas y delfines. A: Meses en los que ve más delfines. B: Áreas donde se observa los delfines.	47
Figura 16: Ballenas y delfines. A: Áreas donde se observan más ballenas. B: Tipos de pesca que realizan cuando observan delfines.	47
Figura 17: Ballenas y delfines. A: Tipo de pesca que realizan cuando observan ballenas. B: Fecha y tiempo del día del último avistamiento para delfines.	48
Figura 18: Ballenas y delfines. A: Número de individuos y crías observadas en el último avistamiento de delfines. B: Especies observadas en el último avistamiento de delfines.	48
Figura 19: Ballenas y delfines. A: Las especies observadas en el último avistamiento de delfines. B: Fecha y hora en la que se observaron las especies en el último avistamiento de ballenas.	49
Figura 20: Ballenas y delfines. A: Abundancia de ballenas y sus crías en el último avistamiento. B: Actividad que presentaron las ballenas en el último avistamiento.	50
Figura 21: Ballenas y delfines. A: Especies de ballenas observadas en el último avistamiento. B: Señales de presencia que identifican más a las delfines.	50
Figura 22: Ballenas y delfines. A: Señales de presencia que identifican más a las ballenas. B: Definición de ballenato. C: Forma de diferenciar un ballenato de una ballena.	51
Figura 23: Ballenas y delfines 10. A: Frecuencia y meses en que se observan ballenatos. B: Cómo se observan a los ballenatos.	51
Figura 24: Percepción de los pescadores. A: Les contaban historias a los pescadores entrevistados. B: Distancia a la que han estado de una ballena. C: Han tenido la oportunidad de tocar algún mamífero marino.	52
Figura 25: Percepción de los pescadores. A: Costo monetario por libra de carne de delfín, N/c: no se comercializa. B: Inversión para la asistencia a un acuario que tuviera delfines. C: Qué es lo que piensan cuando ven un delfín cerca de su lancha.	52
Figura 26: Percepción de los pescadores. A: Qué es lo que piensan cuando ven una ballena cerca de su lancha. B: Conducta que observa en los delfines.	53
Figura 27: Percepción de los pescadores. A: Conducta que observa en las ballenas. B: Interacción que tiene el delfín con los pescadores.	53
Figura 28 : Percepción de los pescadores. A: Interacción de las ballenas. B: Ayuda que brinda el mamífero marino al ser humano.	54
Figura 29: Percepción de los pescadores. A: Por qué el océano necesita los mamíferos marinos. B: Conocen algún cuento que involucre a los mamíferos marinos. C: Conocimiento de la Ley de Vida Silvestre de El Salvador.	54
Figura 30: Porqué deberían haber acciones para proteger a los mamíferos marinos.	55

1. RESUMEN

En El Salvador no se poseen estudios realizados sobre las interacciones de los mamíferos marinos y los diferentes tipos de pesca. Esta investigación fue realizada en el departamento de La Libertad, la cual cuenta con 51km de franja costera del Océano Pacífico, y se utilizaron las rutas trazadas por los pescadores artesanales costeros que ocupan el Puerto de La Libertad. La investigación se divide en dos aspectos: biológicos y social; 1) Biológica: la cual se utilizó dos metodologías a) avistamiento desde costa, y b) avistamiento desde lancha, para cada tipo de muestreo se destinaron 28 días durante 8 meses, octubre 2015 a mayo 2016, temporada de avistamiento de delfines y ballenas. 2) Social: se desarrolló mediante una encuesta realizada a los socios de una de las cooperativas pesqueras del Puerto de La Libertad; donde se destinó 3 días de encuestas debido a la disponibilidad de los socios.

Como resultado se obtuvo que la composición de mamíferos marinos comprende 5 especies: *Globicephalas sp* (Ballena piloto), *Stenella attenuata* (delfín manchado), *Tursiops truncatus* (delfín nariz de botella), *Megaptera novaeangliae* (ballena jorobada) y *Zolaphus wollebaeki* (león marino de Galápagos); con un registro de individuos de 5:31:56:1:1 respectivamente, de los cuales se obtuvo una mayor cantidad de adultos y muy poca de crías, también los meses que se avistaron con mayor presencia fueron octubre, diciembre, enero y abril.

La interacción de tipo operacional, de acuerdo a los datos tomados, el 100% es del tipo indiferencia de los mamíferos marinos ante la presencia del pescador para la zona costera de La Libertad. Por último, el conocimiento que poseen los pescadores ha sido transmitido de generación en generación y lo han ido aprendiendo en base a los años de experiencia en el arte de la pesca; la percepción que estos tienen respecto a los delfines y ballenas es de temor hacia estos individuos, por el hecho que puede dañarles el equipo de trabajo.

2. INTRODUCCIÓN

Los mamíferos marinos es una denominación funcional, y no sistemática, representa el conjunto de cerca de 138 especies en el mundo, agrupadas en tres órdenes: a) Cetacea, b) Sirenia y c) Carnívora (Capella y Gibbons 2008). En el Océano Pacífico registran alta diversidad de especies, su distribución depende de las condiciones ecológicas que estos requieran (Jefferson *et al* 1993). Debido a esta diversidad, los mamíferos marinos comparten especies objetivo junto a la pesca comercial, reportándose interacción entre ellos y los pescadores (Gallo 2003, Placányi y Butterworth 2009).

Estos encuentros no son recientes, según De Master *et al* (2001) ha ocurrido desde décadas atrás, incrementándose en frecuencia e intensidad. Jefferson *et al* (1992) clasifica las interacciones en operacionales y predatorias. Ambas son ocasionadas por la pesca accidental de los barcos pesqueros, es decir, que atrapan organismos que no son el producto objetivo para la comercialización, esta captura accidental constituye una de las mayores amenazas para los mamíferos marinos (Placányi y Butterworth 2009), la cual tiende a afectar en mayor grado a pequeños cetáceos debido a su limitado potencial de crecimiento (Read 2008).

. El estudio abarcó los 51 km de zona costera perteneciente al Departamento de La Libertad, ubicado en la zona norte-occidental de El Salvador. Se establecieron tres formas para la toma de datos: a) avistamiento desde costa (tomando como base el mirador 1 del Puerto de La Libertad); b) avistamiento desde embarcaciones (se seleccionaron embarcaciones de pescadores costeros que trabajaran con las cooperativas); con ambas metodologías, se obtuvieron las interacciones y datos de los avistamientos. Por último, las encuestas realizadas a los asociados de las cooperativas a trabajar. Con ellas se pretende conocer el grado de conocimiento y percepción que poseen los pescadores sobre los mamíferos marinos.

La colecta de datos se realizó durante la época de migración de cetáceos, en los meses de octubre 2015 hasta mayo del 2016; durante esos meses se hicieron 56 viajes de campo, para describir la interacción que existe entre los mamíferos marinos con los pescadores. Así mismo se realizaron 4 viajes para poder realizar la encuesta a los pescadores asociados.

La información sobre los mamíferos marinos en El Salvador es muy limitada, razón por la cual los productos de este estudio son de importancia debido a que se genera una actualización de los datos sobre la composición de estas especies, se conoce la interacción existente entre ambas comunidades y, por último, todo el conocimiento y percepción que tiene los pescadores han ido adquiriendo ya sea por los años de experiencia y/o por las enseñanzas de sus compañeros.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general:

Describir la interacción de mamíferos marinos con los pescadores del Puerto de La Libertad, El Salvador.

3.2. Objetivos específicos:

- * Determinar la composición de mamíferos marinos que interactúan con los pescadores del Puerto de La Libertad, El Salvador.
- * Identificar las interacciones de tipo operacional que ocurren entre mamíferos marinos y los pescadores del Puerto de La Libertad, El Salvador.
- * Registrar la percepción y conocimiento sobre los mamíferos marinos que poseen los pescadores del Puerto de La Libertad, El Salvador.

4. MARCO TEORICO

4.1. Antecedentes

Los estudios entorno a los mamíferos marinos datan desde 1980, Bowen (1997) evalúa el rol de los mamíferos marinos en los ecosistemas acuáticos, y Jefferson *et al* (1992) analiza la detección y respuesta de los cetáceos ante las redes de pesca. Los estudios evidencian la importancia de estos organismos para la cadena alimenticia del océano y poca capacidad que poseen para poder detectar y evadir las redes de pesca. Al evaluar los artículos anteriores se concluye que la alta interacción entre pescadores y mamíferos marinos se registra cuando comparten las mismas especies objetivos y, estos últimos no son capaces de diferenciar o esquivar las redes de pesca.

Northridge (1985) de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), expone las formas en las que interaccionan los mamíferos marinos con los pescadores, clasificándolas como operacionales (captura accidental) o biológicas (competencia por especies objetivo), a su vez expone que para el Pacífico Tropical Oriental (PTO), los tipos de interacciones, en el orden cetacea, tiende a ser comúnmente que quedan enredados en las redes de pesca, capturadas accidentalmente y/o maltratadas por las astas del motor. DeMaster *et al* (1981) expone las interacciones, generalmente derivan en pérdidas para los pescadores, por los daños causados a las redes.

Wade y Gerrodette (1993) mediante la colecta de datos de 5 temporadas (julio a diciembre) desde 1986 hasta 1990, estimaron la abundancia y distribución de mamíferos marinos para el Pacífico Este Tropical, creando un reporte de 9.4 millones de delfines (sub-familia Delphiniae y Steninae), 22,666 cachalotes, 1,415 ballenas azules, entre otros. Cinco años más tarde, Trites *et al* (1997) expone datos alarmantes sobre el aumento en la pesca y la competencia existente entre el sector pesquero y los mamíferos marinos, utilizando el concepto de “Red de competencia alimenticia”. Por lo que se puede identificar que existe el reporte de sobrepesca para la región y, en consecuencia, alta competencia de ambos sectores por las especies objetivo.

A partir del siglo XXI, los estudios se ven intensificados por la importancia que ejercen los mamíferos para el ecosistema marino. Gallo (2003) en un estudio de observaciones

realizadas desde 1995 hasta 2003, registra que la mortandad incidental es debido a chinchorros tiburoneros los cuales ocurre en un 100% en las especies documentadas para esos años en el área de Guaymas, México. A su vez, Read *et al* (2005) hace énfasis que a consecuencia del rápido crecimiento de la población humana, lo que genera una mayor demanda de alimentos –la mayoría proveniente del mar-, representa una amenaza para los mamíferos marinos, ya que se utilizan las redes agalleras para tales fines culminando esta interacción, en golpes o causando enmallados hasta su muerte.

Guzmán *et al* (2012), hace referencia a las colisiones que existen entre las ballenas jorobadas y los barcos, esto debido al aumento del tráfico marítimo. La información generada en el estudio permitió o sustentó el rediseño de las rutas migratorias de los barcos, ayudando a reducir en un 93% las colisiones para Panamá.

Actualmente, El Salvador no cuenta con investigaciones sobre los mamíferos asociados a la pesca marino costera e industrial; debido a que son estudios demandantes en cuanto a recursos humanos y financieros. Pero se pueden encontrar documentos sobre temas relacionados al grupo. Hasbún *et al* (1993) realizó una investigación sobre especies probables y confirmadas; dentro de las registradas se encuentran *Stenella attenuata* y *Stenella longirostris*. Barraza *et al* (2014) registró la especie de delfín *Tursiops truncatus*, describiéndolo como residente del Golfo de Fonseca. CENDEPESCA en el 2002, creó el acuerdo llamado “Sistema Nacional para la Protección de Delfines”, el cual tiene por objetivo distinguir en cuál de los lances que realizan los delfines resultan heridos o muertos; este acuerdo fue creado para cumplimiento de las normativas de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT), por lo que no se le dio seguimiento riguroso.

4.2. Mamíferos marinos en el Pacífico Tropical Oriental (PTO)

4.2.1. Generalidades de los mamíferos marinos

La denominación de “mamíferos marinos” es funcional, y no sistemática, representa el conjunto de cerca de 138 especies en el mundo, agrupadas en tres órdenes: a) Cetacea, que comprende a delfines, ballenas, marsopas, cachalotes, zifios y mesoplodontes; b) Sirenia, donde se encuentra a los manatíes y dugongos; y c) Carnívora,

que incluye los lobos marinos, focas, nutrias, morsa y oso polar (Figura 1). Estos organismos son animales más o menos heterogéneos en tamaño, aspecto y origen evolutivo, que comparten en mayor o menor grado, la condición de tener al medio acuático, sea marino, estuarino o de agua dulce, como el hogar del que dependen parcial o totalmente para vivir (Capella y Gibbons 2008).

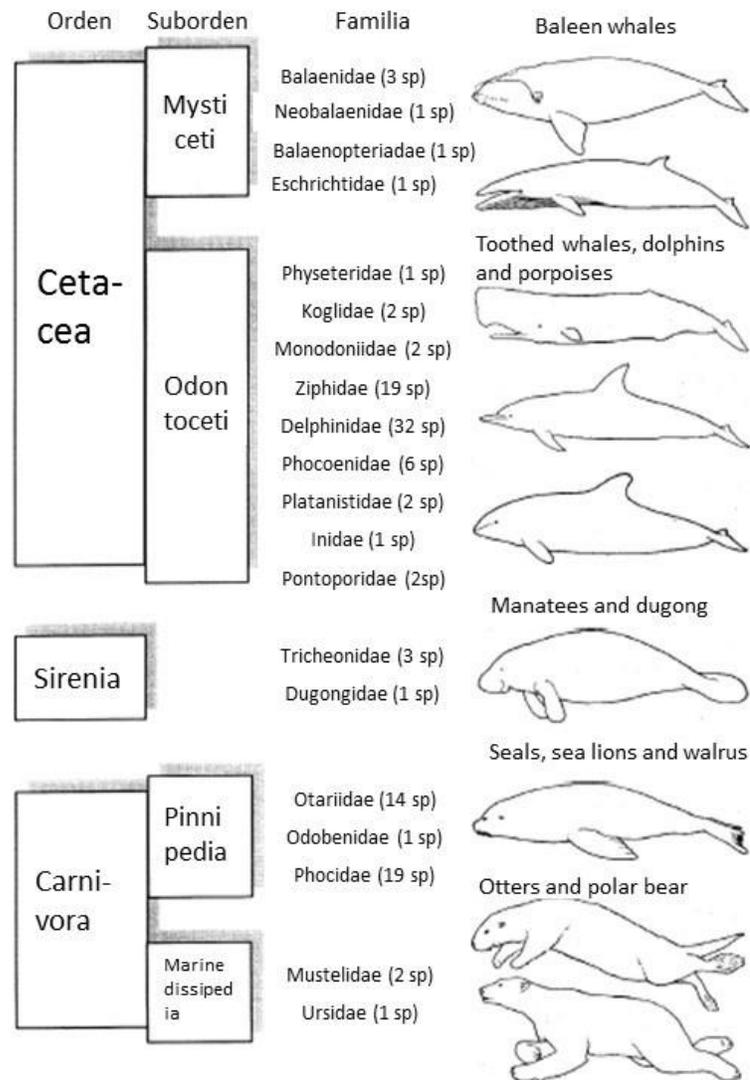


Figura 1: Ejemplares tipo de los órdenes Cetacea, Sirenia y Carnívora. Tomado de Marine Mammals of The World (1993)

Los mamíferos marinos presentan una serie de características comunes por las cuales han sido integrados en un solo grupo. Todos los mamíferos, dan a luz a sus crías y las

alimentan de leche materna, tienen pulmones, respiran aire y han desarrollado características físicas para adaptarse a la vida en el agua, como un tamaño generalmente mayor, forma corporal hidrodinámica, modificación de las extremidades y adaptaciones para regular su temperatura corporal en ambientes acuáticos (ARAP 2014).

Martínez *et al* (2010), Hoyt e Iñíguez (2008), Ortíz *et al* (2012), concluyen que los cetáceos son el mayor grupo de mamíferos marinos para el Pacífico Tropical Oriental (PTO).

4.2.2. Estado de conservación según la UICN y MARN

De acuerdo a la Lista Roja de la Unión Mundial para la Naturaleza (IUCN), la cual alerta el estado de la biodiversidad mundial; ha catalogado para el Orden Cetacea, Suborden Mysticetos, que comprende a las ballenas, la mayoría están en categoría de Amenazadas, y otras como Vulnerable o “datos insuficientes”, solo una especie se encuentra en categoría de “bajo riesgo” la cual es la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*). En el suborden Odontocetos, la mayoría están “datos insuficientes”, unos pocos como bajo riesgo y otros que no tienen clasificación (CONABIO 2011).

Del mismo modo, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), ha tomado estudios sobre las rutas de migración de mamíferos marinos realizados en la región del Pacífico para poder determinar las especies que transitan en aguas oceánicas Salvadoreñas (Tabla 1). En base a dichos estudios se generó el acuerdo N°74 donde ha catalogado a cuatro especies de la Familia Balaenopteridae, ocho del Delfinidae y una especie de la Familia Physeteridae como especies amenazadas o en peligro de extinción (MARN 2015).

Tabla 1: Tabla de especies de mamíferos marinos en estado de amenazada o en peligro de extinción (MARN 2015).

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	MARN 2015
Balaenopteridae	<i>Balaenoptera edeni</i>	Ballena de Bryde	Amenazada
Balaenopteridae	<i>Balaenoptera musculus</i>	Ballena azul	En Peligro
Balaenopteridae	<i>Balaenoptera physalus</i>	Ballena, Rorcual común	En peligro
Balaenopteridae	<i>Megaptera novaengliae</i>	Ballena jorobada	Amenazada
Delphinidae	<i>Delphinus delphis</i>	Delfín común, Bufeo	Amenazada

Delphinidae	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Ballena piloto	Amenazada
Delphinidae	<i>Grampus griseus</i>	Delfín de Risso	Amenazada
Delphinidae	<i>Orcinus orca</i>	Orca	Amenazada
Delphinidae	<i>Peponocephala electra</i>	Ballena cabeza de melón	Amenazada
Delphinidae	<i>Pseudorca crassidens</i>	Falsa orca	Amenazada
Delphinidae	<i>Stenella attenuata</i>	Delfín manchado	Amenazada
Delphinidae	<i>Stenella coeruleolba</i>	Delfín rayado	Amenazada
Delphinidae	<i>Stenella longirostris</i>	Delfín tornillo	Amenazada
Delphinidae	<i>Steno bredanensis</i>	Delfín de dientes rugosos	Amenazada
Delphinidae	<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella	Amenazada
Eschrichtidae	<i>Eschrichtius robustus</i>	Ballena gris	Amenazada
Hyperoodontidae	<i>Mesoplodon peruvianus</i>	Ballena picuda pigmea	Amenazada
Hyperoodontidae	<i>Mesoplodon sp</i>	Ballena picuda	Amenazada
Hyperoodontidae	<i>Ziphius cavirostris</i>	Ballena de Cuvier	Amenazada
Kogiidae	<i>Kogia sima</i>	Cachalote enano	Amenazada
Physeteridae	<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	En Peligro

4.2.3. Diversidad de mamíferos marinos en el Pacífico Tropical Oriental

Hoyt e Iñíguez (2008) menciona que de las 86 especies de cetáceos conocidas para América Latina, se ha registrado alrededor de 64 especies de ballenas, delfines y marsopas (cetáceos), siendo la mayoría de ellas, objeto de uno o más tours de avistamiento de cetáceos. Herrera (2007) menciona que para Guatemala, han surgido iniciativas para establecer áreas marinas protegidas por la diversidad del grupo, así como de regular las actividades turísticas de la observación de cetáceos en el Pacífico.

Costa Rica registra 34 especies de mamíferos marinos, incluyendo 30 cetáceos, un sirénido y tres pinnipedios, representando el 26% de la diversidad mundial de mamíferos marinos (May-Collado 2009). Perú registra 32 especies de cetáceos, representados por 7 especies de misticetos agrupadas en dos familias y 25 especies de odontocetos en 6 familias, dos especies de pinnípedos, tres especies de mustélidos y una especie de sirenio (Reyes 2009).

Colombia registra 40 especies de mamíferos acuáticos, lo que representa un 40% del total de especies registradas a nivel mundial (Trujillo et al 2013). México cuenta con un registro de 30 a 35 especies de mamíferos marinos, incluyendo a la especie endémica vaquita

(*Phocaena sinus*) (González y Vásquez 2012). Panamá cuenta con 24 especies principales de mamíferos marinos, representados por 3 del orden misticetos, 18 del orden odontocetos, 1 de orden sirenia y 2 de orden carnívora (ARAP 2014).

El Salvador, según Hasbún et al (1993) registra dos especies de mamíferos marinos pertenecientes al orden Odontocetos: delfín manchado (*Stenella attenuata*) y delfín rotador o tornillo (*Stenella longirostris*); años más tarde, Hoyt e Iñíguez (2008) presenta cuatro especies de mamíferos marinos para la costa pacífica salvadoreña: delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*), delfín manchado (*Stenella attenuata*), y dos del orden Misticetos: cachalote (*Physeter macrocephalus*) y ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*).

4.2.4. Distribución de los mamíferos marinos en el Pacífico Tropical Oriental

El Pacífico Tropical Oriental (PTO) comprende desde el Golfo de Baja California en México hasta las costas del Perú. En cada uno de estos países se han realizado diversos estudios para determinar las rutas migratorias y áreas de conservación de los mamíferos marinos. Las investigaciones científicas de México desde 1980's se han multiplicado; actualmente cuentan con un gran número de investigadores e instituciones dedicadas al estudio en esta área (Niño *et al* 2011).

Las especies migratorias muestran patrones de movimiento regulares norte-sur entre zonas tropicales y templadas, donde se reproducen durante el invierno en el PTO y en la primavera retornan hacia altas latitudes donde pasan el verano alimentándose; algo que era conocido desde la época ballenera (Comisión Permanente del Pacífico Sur 2012).

La Comisión Permanente del Pacífico Sur (2012) hace referencia, que estos grandes mamíferos se encuentran en los meses de junio a mayo, dependiendo de la profundidad y la especie; donde las especies más común la describe de la siguiente manera:

a. Ballena Jorobada. *Megaptera novaeangliae*

La distribución cosmopolita, está en áreas bien definidas de alimentación ubicadas en altas latitudes y zonas de reproducción en el trópico. En el Pacífico Oriental existen dos poblaciones bien definidas, la del Pacífico nordeste y la del Pacífico sudeste. Las zonas de

reproducción han sido ubicadas al nordeste de México y Centroamérica hasta el sur de Costa Rica y norte de Panamá.

b. Delfín nariz de botella. *Tursiops truncatus*

Presentan formas costeras y oceánicas. Son altamente acrobáticos y con frecuencia nadan a lo largo de las olas creadas por las embarcaciones. Suelen ser oportunistas, aprovechando la presencia de barcos pesqueros para alimentarse de la captura y los desperdicios de la pesca. Habitan en mares cálidos y templados de todo el mundo a excepción de los polos. Muchos delfines costeros son residentes en diversos puntos de la región. (ARAP 2014).

c. Delfin Manchado. *Stenella attenuata*

Generalmente se encuentran asociados con otras especies de delfines y frecuentemente con cardúmenes de atún aleta amarilla. Habitan aguas costeras y oceánicas tropicales y subtropicales de todo el mundo. Son residentes centroamericanos En el Pacífico Tropical Oriental hay dos subespecies: *S.attenuata attenuata*, habita las aguas oceánicas del sur de México, Centroamérica, Ecuador, y en las aguas subtropicales de Suramérica y *S. attenuata graffmani*, habita en una franja costera de 200 km de ancho desde México hasta Perú (ARAP 2014).

d. Calderón Tropical. *Globicephalas sp.*

Se asocian con delfines nariz de botella y con otras especies de calderones. Presente en aguas oceánicas y costeras, de mares tropicales y templados. Migran de aguas frías hacia los trópicos. En el continente americano se distribuye, en el Caribe, desde las islas Bermudas hasta el sur de Venezuela y en el Pacífico, desde el centro de California hasta Perú. Es residente en Centroamérica (ARAP 2014).

El único registro que se cuenta de ballenas en la costa pacífica de El Salvador es realizado por Hoyt e Íñiguez (2008) donde confirma la presencia de dos especies, así mismo la de dos delfines. Barraza *et al* (2014) hacen una breve mención de un registro de manadas de delfines (*T. truncatus*), residentes en el Golfo de Fonseca.

4.3. Generalidades de la pesca

La pesca en los océanos, lagos y ríos ha constituido una fuente principal de alimentos, empleo y otros beneficios económicos para la humanidad. La pesca mundial ha pasado a ser un sector de industria alimentaria en rápido crecimiento, y muchos Estados han tratado de aprovechar sus nuevas oportunidades invirtiendo en modernas flotas pesqueras y factorías de elaboración, en respuesta a la creciente demanda internacional de pescado y productos pesqueros (FAO 2010).

Según CENDEPESCA (2006), el término pesca se define como la actividad que una persona natural o jurídica realiza para extraer, capturar o coleccionar especímenes que tienen como medio de vida el agua.

4.3.1. Tipos de pesca

Arnason (1998) hace referencia que las pesquerías mundiales están formadas por dos sectores muy diferentes:

- Las pesquerías artesanales: se trata de pesquerías de mano de obra intensiva y baja tecnología, limitadas a caladeros de bajura o interiores. La cual será el objeto de la presente investigación.
- Las pesquerías industriales: en esta categoría se hace un uso intensivo de capital y alta tecnología. Por lo general, los buques pesqueros industriales son grandes y están bien equipados, pudiendo navegar ampliamente a través de los océanos.

4.3.1.1. Pesca artesanal

La pesca artesanal es una actividad de subsistencia que se realiza desde tiempos precolombinos; sin embargo, como actividad económica se inicia desde el siglo pasado (Beltrán 2005). Los pescadores artesanales o a pequeña escala, que trabajan desde la costa, en canoas o pequeños botes, suman el 25% de la captura global y representan más del 40% de la pesca para el consumo humano (Jennings *et al* 2001).

Según Beltrán (2001) en Centroamérica y Suramérica, los pescadores artesanales se caracterizan por ser personas que aprenden el oficio por tradición familiar y se incorporan a la pesca desde su juventud. Habitan áreas cercanas a puertos o comunidades en la costa o esteros, donde se desplazan hasta diferentes áreas de pesca. Acostumbran salir a la faena a primeras horas del día (5-8am) y volver a casa antes del atardecer, lo que explica en parte su preferencia para la pesca costera.

La Ley General de Ordenación y Promoción de Pesca y Acuicultura de El Salvador (Asamblea Legislativa 2011) define la pesca artesanal o de pequeña escala como la extracción que se realiza con medios donde prevalece el trabajo manual, utilizando o no embarcaciones de hasta diez metros de eslora, así mismo define embarcación artesanal en cuyo desplazamiento prevalece el esfuerzo manual o equipos menores. Las artes y aparejos de pesca utilizados son menores y tienen un área exclusiva de pesca comprendida entre la línea de la costa y las cinco millas (Galarza y Kámiche 2014).

Actualmente, la pesca artesanal en El Salvador aporta el 37% de la producción pesquera total (Beltrán 2005) y existen alrededor de 27.600 pescadores (OSPESCA 2012).

De acuerdo con la FAO (2005), los aparejos utilizados en la pesca artesanal son: redes de enmalle, atarrayas y palangres. Sus principales recursos objetivo son: los camarones costeros y su fauna acompañante; pargo, róbalo, corvina, macarela y tiburón. Pese a que la historia de El Salvador en la pesca artesanal costera no es larga, se puede afirmar que los pescadores dominan las técnicas de crear y reparar los aparejos de pesca pequeños (JICA 2002)

JICA (2002), hace distinción a tres tipos de pesca artesanal, los cuales depende del lugar a ser utilizados, definidos de la siguiente forma:

a) Simbra tiburonera:

Esta arte de pesca se realiza en profundidades de 200m o más y a una distancia de 60 millas náuticas desde costa, las especies objetivos son pelágicos. Normalmente, las líneas principales están hechas de cuerdas de nylon de 3mm, y las líneas auxiliares son de monofilamento o multifilamento de nylon.

b) Red agallera:

También llamada macarelera y robalera, se realiza hasta una profundidad de 50m pero está es superficial y se obtienen peces más pelágicos. Las mallas son predominantemente de 10 a 17 cm para capturar grandes macarelas.

c) Camaronera:

Comprendidas entre 10 a 20 millas desde la costa, no son fijadas en el fondo sino que se dejan arrastrar a la deriva en el fondo por las corrientes de agua. La mayoría de las redes camaroneras están hechas de monofilamento (fishing gut de nylon) que tiene mallas de 2.5 pulgadas (6cm), y tiene una longitud de 300m, con una altura de 3 a 6m.

4.4. Interacción de las pesquerías con los mamíferos marinos

La creciente demanda de proteína marina genera una intensa cosecha en los stocks pesqueros, aumentando en sí las interacciones con los mamíferos marinos (Read *et al* 2005). Estas interacciones de cetáceos con artes de pesca son consideradas como uno de los mayores problemas de conservación marina a nivel mundial (Northridge 1985, Reeves *et al* 2003, Plagányi y Butterworth 2009).

Jefferson *et al* (1992) clasifica las interacciones en operacionales y predatorias. Las interacciones predatorias incluyen efectos de competencia por presa entre pesquerías y mamíferos marinos. Plagányi y Butterworth (2009) respalda esta clasificación, y expone que las interacciones se genera por la competencia de comida entre las pesquerías y los mamíferos marinos, ejemplo de ello, es el considerar al delfín común (*Delphinus delphis*) como amenaza para el sector.

Las interacciones operacionales se refieren al daño que causa el equipo, sea motor o lancha, a los cetáceos y, la pesca accidental, dependen del tipo de red que utilicen, la ecología y la conducta del mamífero marino involucrado, la especie objetivo de los pescadores y las condiciones temporales (Jefferson *et al* 1992).

Se le llama “pesca accidental” al tipo de interacción operacional donde los mamíferos marinos que son “capturados” durante la faena de pesca los devuelven al mar, usualmente resulta en mortalidad o lesiones serias para los especímenes (Alverson *et al* 1994, Gallo

2003) y a la vez, pueden tener graves consecuencias –el rompimiento de redes, robo de pesca, etc.– para los pescadores también (Plagányi y Butterworth 2009).

En el estudio realizado por Gallo (2003) expone diversos casos en los que esta interacción ha causado muerte en el mamífero, debido a las redes de chinchorros tiburoneros abandonados, el cual se enreda en el cuerpo, aletas o cola impidiendo el movimiento y ahogándolo. La CPPS (2010) refiere que la mayor frecuencia de enmalle ocasionada en delfines es con redes.

Fertl y Leatherwood (1997) menciona que estas interacciones pueden ocurrir debido: a) contar con la misma especie objetivo dentro de la cadena alimenticia, b) el organismo tiene una conducta muy social, c) la lenta movilización del espécimen, que facilita quedarse atrapadas en las redes, d) por último, menciona que puede ser por falta de atención del animal, que por estar en su etapa juvenil o carecer de experiencia, puede quedar atrapado.

4.5. Marco Normativo

Cada país del PTO tiene reflejada la conservación de la fauna silvestre y/o mamíferos marinos en sus leyes, las cuales serán descritas a continuación.

Según PROFEPA (2004) México cuenta con la Ley Federal del Mar, en la cual vela por la conservación de los mamíferos marinos, específicamente cetáceos.

Guatemala, ha adaptado diversos convenios como el Tratado de Bonn, Convenio sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres CITES (2007), Convención de las Especies Migratorias de Animales Silvestres CMS (2008) y la Convención Internacional para la Regulación de la Caza de Ballenas (ICRW), todos expuestos en el trabajo realizado por Dávila (2011).

De acuerdo con Auil (1998), Belice está adscrito al Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres CITES (2007).

El Salvador está adscrito al CITES desde 1987 y al Convenio de Diversidad Biológica, creado en 1992. A partir de 1998 se realizó el Listado de Especies Amenazadas o en Peligro de extinción el cual, es actualizado cada 5 años (Rivera y Viquez 2010). Desde 1994 el país

cuenta con La Ley de Conservación de Vida Silvestre, cuyo objetivo es la protección, conservación y recuperación del medio ambiente (Asamblea Legislativa 1994).

Honduras se encuentra dentro de los países que pertenecen al CITES (2007) (Cárcamo *et al* 2008).

En el trabajo elaborado por Rueda (2007), hace mención que Nicaragua se encuentra adscrito al Convenio CITES (2007).

En Costa Rica, según Jimenez *et al* (2003) está adscrito al CITES (2007), CMS (2008) y posee diversos convenios que hacen referencia al grupo, por ejemplo: Convenio Internacional para la Regulación de la Pesca de ballenas, Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, entre otros; todos ellos en conjunto tienen el objetivo de conservar y regular la gestión de los ecosistemas marinos, así como de protección del patrimonio.

Lo importante no es solo que los países se adscriban a convenios y tratados internacionales para la conservación sino, también que promuevan la creación de leyes específicas para cada uno de los países; por ejemplo Panamá, crea la Ley 13 de 2005, la cual promoverá en este corredor la investigación de los mamíferos marinos y se impulsará el avistamiento de éstos, para fines de recreación, educación, investigación y de terapia a campo abierto, así como el establecimiento de programas de concienciación ambiental y de vigilancia ciudadana.

Para 2009, Colombia crea la Ley 1348, donde establece su incorporación a la Convención Ballenera Internacional (CBI), la cual aborda la regulación de la caza de ballenas, sin embargo, no cuenta con normas puntuales que permitan su conservación. Pertenece, junto a los países del PTO al CMS (2008). (Trujillo 2014).

Según Dávila (2011), en Perú los cetáceos mayores (familia Balaenopteridae) son especies protegidas por el Decreto Supremo N° 026-2001-PE, el Decreto establece la prohibición de su caza. Así mismo, el delfín común, delfín oscuro y otras especies de cetáceos menores están protegidos por la Ley N° 26585 y mediante decreto supremo N° 002-96-PE, el cual prohíbe su extracción y comercialización. Del mismo modo se encuentra adscrito al CITES (2007) y al CMS (2008).

4.6. Percepción y conocimiento de los pescadores

Grant & Berkes (2004) mencionan la importancia que el conocimiento, presente y a futuro, de los pescadores sobre los grandes peces pelágicos puede generar; ya que posee muchas utilidades como el informar a varias instituciones en diferentes niveles de manejo facilitándoles la información para crear y/o mejorar el manejo de los recursos pesqueros y sus planes de pesca. Es imperativo para dichos documentos la percepción de los pescadores y, su conocimiento técnico a cerca de los mamíferos marinos (Annop *et al* 2013).

Zollett & Read (2006) realizaron su estudio mediante el conocimiento de 49 pescadores, donde la mayoría afirma que los esfuerzo de pesca han aumentado con el paso de los años, de tal modo que se evidencia con mayor facilidad los conflictos existentes entre los delfines nariz de botella (*T. truncatus*) con las pesquerías. Debido a la sobre explotación de la industria pesquera que ha impulsado a los mamíferos marinos a introducir nuevas recursos de alimentación antes no hábiles o usados.

Las interacciones entre cetáceos y las pesquerías puede causar daños o muerte al animal, y debido a esto la percepción de los pescadores puede ir creando opiniones negativas o, una posible acción negativa de los pescadores hacia los mamíferos marinos; costando tiempo y dinero en reparar o reemplazar las redes dañadas y, en destrabar y tirar a los animales enredados (Zollet 2008)

De acuerdo con Grant & Berkes (2004), los pescadores poseen conocimientos técnicos y ecológicos de la pesca de simbra, aprendidos por experiencias propias o por anectotas de sus compañeros o padres que les heredaron la realización de este arte. Este conocimiento tiene un enorme potencial cualitativo ya que complementa el conocimiento científico, el cual podría ser utilizado para el informe político y para el manejo regional e internacional a nivel institucional, de esta manera no solo lo enriquecerá sino también velará por el beneficio de ambas comunidades.

5. METODOLOGÍA

5.1. Ubicación del área de estudio

El estudio abarcó las zonas pesqueras 6, 7 y 8, las cuales pertenecen al Departamento de La Libertad (CENDEPESCA 2006); estas se encuentran ubicadas entre las coordenadas $13^{\circ}29'27.38''$ N / $89^{\circ}15'06.75''$ W y $13^{\circ}24'25.97''$ N / $89^{\circ}07'43.60''$ W, de la zona norte-occidental de El Salvador (figura 2), con una extensión de 51.3km sobre la línea costera salvadoreña.

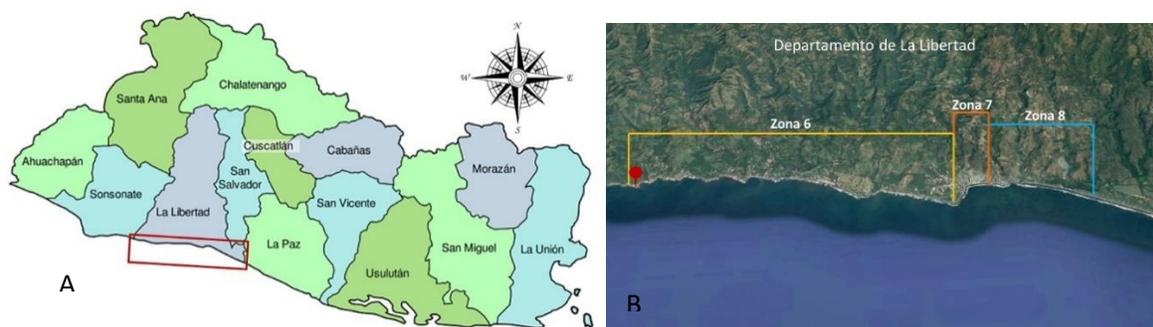


Figura 2: Ubicación geográfica del departamento de La Libertad, El Salvador. B: Zonas de pesca; punto rojo: Ubicación del mirador 1 donde se realizó el avistamiento desde tierra.

5.2. Descripción del área de estudio.

El paisaje costero descrito para el Departamento de La Libertad, está caracterizado por farallones, terrazas y ensenadas formadas por las estrías de la sierra, con alturas desde 10 a 50 m.s.n.m. La estructura del fondo marino se caracteriza por tener un cambio abrupto de profundidad en los primeros 50 metros, en los cuales es común encontrar paredes verticales de sustrato rocoso de 0 a más de profundidad (Gierloff Emden 1976).

La vegetación está constituida por bosque húmedo subtropical, en su territorio se encuentra una de las pocas reservas naturales, la cual está constituida como área natural protegida “Parque Natural Walter Thilo Deininger” (Trigueros 2012). El Departamento posee 27 cuencas, de las cuales 6 desembocan en el océano Pacífico: Taquillo, Sunzal Grande, Majahual, Comasagua y Tacuazín (Romero 2012).

La temperatura registrada a inicios del muestreo fue de 29.0°C (SNET 2015), y el promedio al finalizar el trabajo en el mes de mayo fue de 32.5°C (SNET 2016); ambos datos son colectados de la estación más cercana perteneciente al Puerto de Acajutla, Departamento de Sonsonate.

La Libertad tiene 738,671 de habitantes, por lo que hace de su densidad de 447 habitantes por km² (DIGESTYC 2013). El rubro económico que más se destaca son las artesanías y la pesca artesanal (Trigueros 2012), de este último existen 6 cooperativas pesqueras más los pescadores individuales, de las cuales, para el presente estudio se coordinó con ACOPELLI DE R.L. y ACOOPPALL DE R.L.

5.3. Metodología de campo

La metodología se encuentra dividida en dos aspectos: biológico, el cual comprende la toma de datos perteneciente a las interacciones; y el social, la encuesta realizada a los asociados de la Cooperativa.

5.3.1. Metodología de composición de especies e interacción de mamíferos marinos con pescadores.

5.3.1.1. Periodo de muestreo

La colecta de datos biológicos se realizó durante la época de migración de cetáceos, en los meses de octubre 2015 hasta mayo del 2016, durante esos meses se hicieron 56 viajes de campo. De los cuales 28 días fueron destinados a toma de datos desde la embarcación (lancha), donde se cuenta un viaje por día, con una duración de 24 horas (dependiendo de la faena del pescador); y los otros 28 días para avistamiento desde tierra el cuál iniciaba desde las 5:45am hasta las 5:45 pm. Para ambas metodologías se intercalaban las semanas de muestreos.

5.3.1.2. Selección de sitios de muestreo para avistamientos de Costa y Lancha

La selección de puntos se realizó de acuerdo a las metodologías:

a) Avistamiento desde tierra: realizándose desde el mirador número 1 (Punto rojo, Figura 3), con coordenadas $13^{\circ}29'59.6''$ N y $89^{\circ}25'53.5''$ O, cuenta con una elevación de 4.87msnm, el cual se encuentra ubicado a un costado del río El Palmarcito. En este se obtuvo la información de interacción y avistamientos de mamíferos marinos.

b) Avistamiento desde embarcaciones: se seleccionaron embarcaciones de pescadores costeros que trabajaran con las cooperativas propuestas, embarcándose en el muelle artesanal del Puerto (Punto naranja, Figura 3) abarcando los 51.3km de la línea costera y un máximo de 30 mn desde costa del Departamento de La Libertad. Obteniendo datos de la interacción de los mamíferos marinos con los pescadores artesanales.

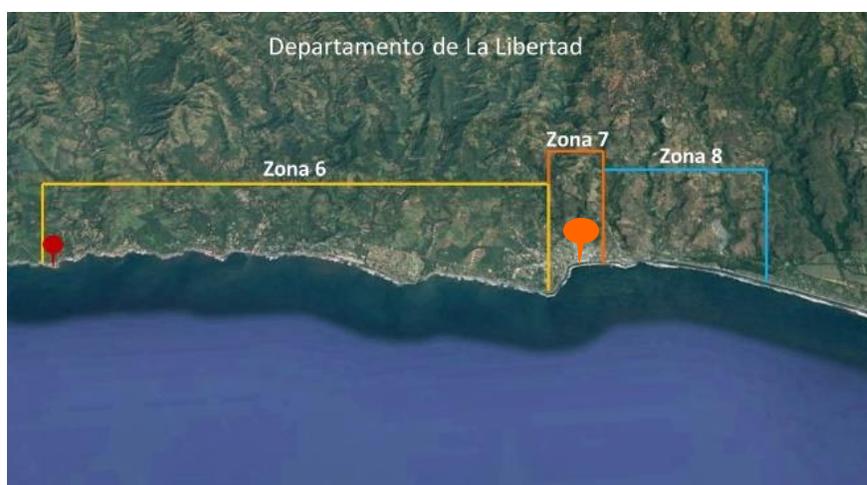


Figura 3: Ubicación de puntos de avistamiento de Costa (punto rojo) y lugar de embarque para avistamiento desde lancha (punto naranja)

5.3.1.3. Toma de variables

Este estudio presenta variables categóricas y cuantitativas, éstas de acuerdo al protocolo de recogida de información para las actividades de avistamiento de cetáceos y de tortugas marinas por la Sociedad Española de Cetáceos (SEC 2000), para las cuales se definirá a continuación (Tabla 1) la toma de las mismas bajo su propia clasificación.

Tabla 1: Descripción de variables categóricas a obtener durante los avistamientos.

Variable	Categoría	Descripción	Metodología
Fuerza del viento	Fuerte (Vf)	Escala de beauford de la fuerza de los vientos (Anexo 1)	Av. Costa
	Débil (Vd)		
Estado de vida	Adulto	Tomado de Íñiguez y Gasparrou (2002)	Av. Costa, Av. Lancha
	Cría		
Nubosidad	Despejado (1/8)	No se observa el cielo	Av. Costa, Av. Lancha
	Poco nuboso (2/8, 3/8)		
	Nuboso (4/8, 5/8)		
	Muy nuboso (6/8, 7/8)		
	Cubierto (8/8)		
	Cielo oscurecido	Oscurecido por niebla, humo o cualquier cosa que impida discernir la nubosidad presente (Anexo 2)	
Señal de avistamiento inicial y final	Lomo-aleta	Se tomó de acuerdo a la primera señal que se obtuvo al avistar al espécimen	Av. Costa, Av. Lancha
	Soplido		
	Salto		
	Salpicón		
	Pájaros		
Otros			
Tipo de conducta	Merodeo		Av. Costa, Av. Lancha
	Desplazamiento		
	Alimentación		
	Reposo		
	Socialización		

Tabla 2: Descripción de variables cuantitativas a obtener durante los avistamientos

Variable	Escala de medición	Obtención de datos	Metodología
Distancia desde costa	Millas náuticas (mn)	Se le consultaba a los pescadores pero fue corroborado por GPS	Av. Costa, Av. Lancha
Profundidad	Yardas convertidas a metros	Con el hilo de pescar se le sujeta en un extremo un peso, se llegaba al fondo y después, conforme iba subiendo, se tomó la medida.	Av. Lancha
Transparencia	Yardas convertidas a metros	Tomado con el disco Secchi	Av. Lancha
Temperatura	Escala Grados Celsius	Termómetro °C	Av. Lancha
Número de individuos		Por conteo superficial durante el avistamiento	Av. Costa, Av. Lancha
Presencia de Pesca Artesanal o Industriañ		Por conteo superficial durante el avistamiento	Av. Costa, Av. Lancha

5.3.1.4. Composición de mamíferos marinos

La composición de mamíferos marinos se determinó para los avistamientos desde lancha y costa, basándose en las guías de identificación de Iñiguez y Gasparrou (2002) y Niño *et al* (2011); en las cuales se recomienda, estudiar detenidamente al espécimen y anotar todas las características para la identificación: tamaño, color, forma de las aletas pectorales (si se observan) y dorsales, forma de la cabeza y longitud del hocico (delfines). Cada una de las características varía según la especie.

5.3.1.5. Interacción de mamíferos marinos

La Asociación Española de Cetáceos (SEC) (1999) recomienda se estudie el grupo de mamíferos marinos mientras ocurre el avistamiento y, mediante la reacción de los especímenes y los pescadores se determinaba qué tipo de interacción se obtuvo. De acuerdo con la SEC (1999) y Palacios (2007) la interacción operacional se clasificó en 5 tipos: roba carnada, golpea la lancha, rompen red, indiferencia de presencia del pescador, interacción con pescador.

5.3.1.6. Análisis de Datos

Composición de especies

Para la determinación de composición de especies se utilizó los datos obtenidos con la metodología de avistamientos desde costa y lancha, esto debido que se evalúa la cantidad y especies de individuos presentes en las 40 millas náuticas muestreadas. Se evaluó mediante estadística descriptiva, por gráfico de barras para representar el porcentaje de individuos y estadio de vida en el que se encontraron.

El Análisis de Conglomerados busca agrupar elementos tratando de lograr la mayor homogeneidad del grupo y la mayor diferencia entre grupos (Térradez 2002); por ello se analizaron los grupos que presentan similitud, utilizando el índice de disimilitud de Bray-Curtis. Con este resultado se procedió a realizar el Análisis de Similitud (ANOSIM), ya que este determinaría el grupo que tuviera una diferencia significativa en toda la muestra.

Finalmente con el Análisis de Porcentajes de Similitud (SIMPER) se especifica cuál es la especie que hace la diferencia en todo lo muestreado, aquella que tuvo mayor representatividad.

Interacción de mamíferos marinos y pescadores

El Análisis de Componentes Principales (ACP) fue el estadístico multivariado a utilizar, evaluando las variables que tienen más peso para que la interacción ocurra, esta está bajo el método de correlación, debido a la naturaleza de las variables. Para realizar el ACP es necesario contar con cierta cantidad de variables y, debido que en el avistamiento desde lancha fueron pocas las observaciones, no se tiene los datos necesarios para implementarlo, por lo que solo se realizará con los avistamientos desde Costa.

5.3.2. Metodología del componente social

Se realizó un cuestionario previo para identificar cuáles aspectos debían fortalecerse y, de esta forma generar la encuesta final (Anexo 3) para la obtención de los datos de conocimiento y percepción de los pescadores.

Del mismo modo, se utilizó una guía ilustrada de las posibles especies a observarse, para poder identificar taxonómicamente los especímenes que los pescadores han podido avistar durante su faena.

5.3.2.1. Criterios para los encuestados

Se entabló comunicación con los presidentes de 6 cooperativas pertenecientes al Puerto de La Libertad, de las cuales solo dos ACOPALLI DE R.L. y ACOOPALL DE R.L. accedieron a colaborar para la realización de la misma, ayudando a reunir a los pescadores asociados que iban saliendo de turno o los que estaban arreglando redes, con un total de 21 participantes.

5.3.2.2. Periodo de muestreo

Se realizó durante una asamblea general y dos comunicados a reunión para ayudar a responder la encuesta utilizada, con una duración de 20 minutos por persona.

5.3.2.3. Sitios de muestreo

La asamblea general de ACOPALLI DE R.L. se llevó a cabo en el centro de reuniones del Puerto de La Libertad y, los dos comunicados a reunión de la cooperativa ACOOPALL DE R.L. de las instalaciones de la misma.

5.3.2.4. Análisis de datos

El análisis de las encuestas para determinar el conocimiento y percepción de los pescadores costeros para con los mamíferos marinos será evaluado mediante gráficos de barras y pastel.

6. RESULTADOS

6.1. Composición de mamíferos marinos

Las especies que se registraron son cinco, las cuales se agrupan en 3 familias (Anexo 3). La metodología de avistamiento desde costa fue la que mejor resultado dio ya que se cuentan con un registro de 81 individuos observados y, solo 13 individuos con la metodología desde lancha (Figura 4).

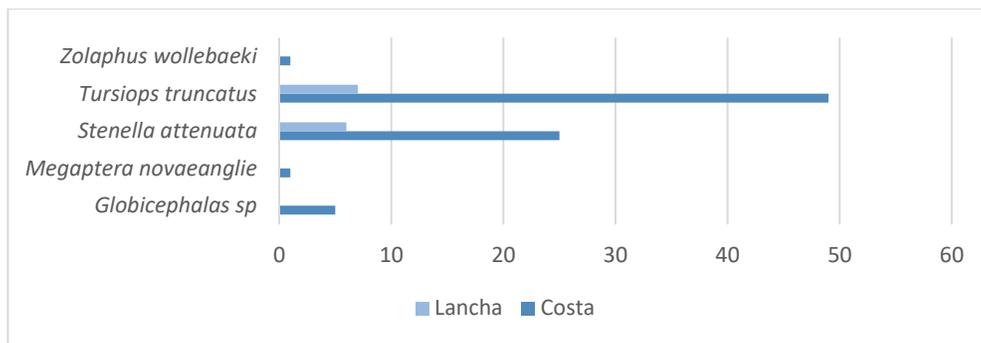


Figura 4: Especies observadas de acuerdo a ambas metodologías

La abundancia observada totalizo 94 individuos, 8 crías y 86 adultos (Figura 5). La especie con mayor ocurrencia observada desde tierra fue *Tursiops truncatus* (delfín nariz de botella) (Figura 6), en estadio de adultez.

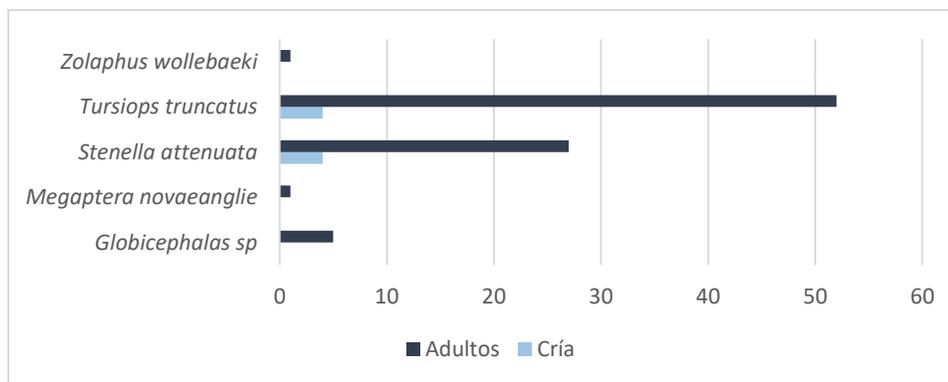


Figura 5: Abundancia de individuos por estadio de vida observados bajo ambas metodologías.



Figura 6: Delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*), grupo avistado desde Costa.

Basado en la Tabla 3 se realizó el análisis de conglomerados (Figura 7) identificando las abundancias por especie en los meses muestreados, generando tres grupos con similitud: el primer grupo (abril-enero) se caracteriza por la presencia de *Stenella attenuata*, con una presencia de 10:15 individuos; el segundo se subdivide en 2, ya que tratan de la misma especie: *Tursiops truncatus*, para los cuales están los meses de febrero-marzo (grupo 2) donde se registraron 5:6 individuos, siendo los que poseen menor presencia; y octubre-diciembre (grupo 3) la mayor presencia, obteniendo un total de 15:23 individuos.

Tabla 3: Abundancia por mes por especie bajo las metodologías de avistamiento desde Costa y Lancha para la temporada octubre 2015-mayo 2016.

Mes	<i>Globicephalus sp</i>	<i>Megaptera novaeanglie</i>	<i>Stenella attenuata</i>	<i>Tursiops truncatus</i>	<i>Zolaphus wollebaeki</i>
Enero	5	0	10	0	0
Febrero	0	0	0	5	0
Marzo	0	0	0	6	0
Abril	0	1	15	0	1
Octubre	0	0	0	15	0
Diciembre	0	0	0	23	0

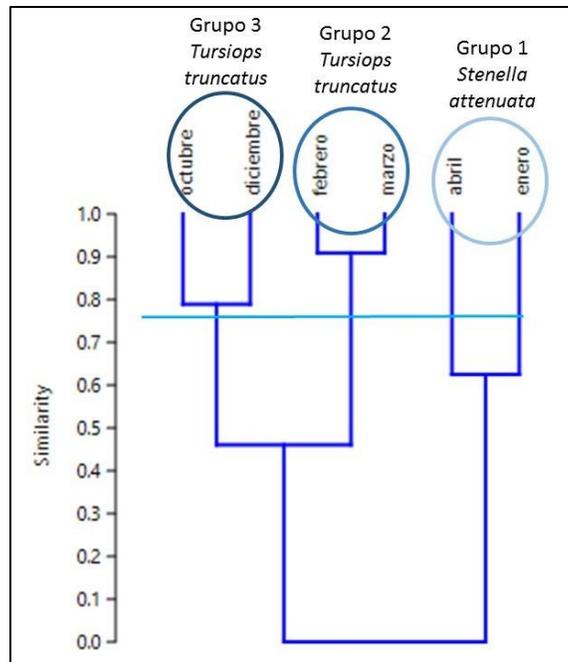


Figura 7 : Cluster de abundancia de especie por mes.

Siguiendo las agrupaciones generadas en el análisis anterior se procedió a realizar un ANOSIM (Tabla 4), la p obtuvo un valor calculado de 0.0511. Debido a que si el valor de p es más cercano a 0, expresa mayor disimilitud de ese grupo para con el que se está comparando; los valores de significancia de p , determina que el grupo 3 (oct-dic), son los que difieren estadísticamente.

Tabla 4: Valores de significancia de p , al realizar ANOSIM

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Grupo 1		0.1466	0.019
Grupo 2	0.1466		1
Grupo 3	0.019	1	

Al obtener que el grupo 3 es el que presenta una diferencia significativa con los otros dos grupos, se procedió a realizar un SIMPER para determinar, específicamente cuál o cuáles son las especies que generan tal variación. En la que se observa que sólo una especie (*T. truncatus*) presenta el 64% de presencia en todo el muestreo realizado (Tabla 5). Este resultado es debido que el grupo 3 (octubre-diciembre), tiene mayor y única presencia de tal

especie para esos meses, dado que obtuvo un rango de individuos de 5:23 respectivamente; por consecuencia genera más peso.

Tabla 5: Distribución de porcentaje acumulativo por especie en el muestreo realizado.

<i>Taxon</i>	<i>Av. dissim</i>	<i>Contrib. %</i>	<i>Cumulative %</i>	<i>Mean Grupo 1</i>	<i>Mean Grupo 3</i>
<i>Tursiops truncatus</i>	63.64	63.64	63.64	0	9.5
<i>Stenella attenuata</i>	26.38	26.38	90.01	5.17	0
<i>Globicephalus sp</i>	6.244	6.244	96.26	0.833	0
<i>Zolaphus wollebaeki</i>	1.871	1.871	98.13	0.167	0
<i>Megaptera novaeanglie</i>	1.871	1.871	100	0.167	0

6.2. Interacciones de mamíferos marinos con pescadores

Las interacciones operacionales que se evaluaron fueron las siguientes: rompimiento de red, golpear la lancha, robo de carnada, indiferente a la presencia del pescador e interacción con el pescador. La interacción que se observó en los 16 viajes que se obtuvo avistamiento fue la de Indiferencia de presencia del pescador artesanal.

Dado que en los muestreos se tomaron datos físicos para lancha y costa, se evaluaron para saber cuáles son las variables que poseen mayor peso al momento de ocurrir la interacción con los pescadores; los cuales serán desarrollados a continuación de acuerdo a cada metodología.

6.2.1. Avistamiento desde lancha

En la metodología de avistamiento desde lancha se obtuvo dos avistamientos de mamíferos marinos de los 28 viajes en lancha realizados, por lo que se ha presentado los datos obtenidos durante esos muestreos; donde se tomaron las variables físicas de temperatura del agua, visibilidad, transparencia, distancia desde costa y profundidad (Tabla

6). Las especies observadas fueron *Tursiops truncatus* y *Stenella attenuata* con 7:6 individuos respectivamente.

Tabla 6: Parámetros físicos de muestreo bajo metodología de avistamiento en lancha.

Mes	Temp. (°C)	Vis (m)	Transp (m)	Dis.C (m)	Prof. (m)	#sp
Noviembre	0	2	3	9	34.5	1
Enero	32.5	3	5	2.23	8	1

Dónde: T°: temperatura, Vis: visibilidad, Transp: transparencia, Dis.C: distancia desde costa, Prof.: profundidad, #sp: número de especies.

6.2.2. Avistamiento desde costa

Los avistamientos desde costa tienen una mayor cantidad de información ya que el 50% de los muestreos se observó mamíferos marinos. Las variables analizadas para esta metodología fueron: escala de beauford, visibilidad, distancia desde costa, visibilidad, fuerza del viento, número de individuos, señal de avistamiento inicial y final, conducta durante la interacción y estado de vida (Tabla 7).

Tabla 7: Tabla de variables obtenidas en avistamiento desde Costa para análisis de Componentes Principales.

Mes	Des	Mnub	Pnub	B1	B2	Dis.C	DE	DO	Vd	Vf	Vis.	LA	OT	SA	SO	AL	DE	ME	SO	#sp	Ab.Av.	PI	PA
enero	3	0	0	2	1	1.67	3	0	2	1	5	1	1	1	0	2	1	0	0	3	6.67	2.67	2.67
febrero	1	0	1	1	1	1.5	1	1	1	1	5	1	0	1	0	2	0	0	0	2	4.50	1	0
marzo	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	3	0	0	1	0	1	0	0	0	1	6.00	2	1
abril	1	1	1	3	0	0.05	1	2	1	2	2.67	1	0	1	1	0	2	1	0	3	5.67	0	0
octubre	1	0	0	1	0	0.09	0	1	1	0	5	1	0	0	0	0	1	0	0	1	15.00	4	5
diciembre	4	0	0	3	1	0.75	2	2	3	1	5	3	0	1	0	3	0	0	1	4	5.75	5	1.5

Donde: Des: Despejado; Mnub: Muy nublado; Pnub: Poco nublado; B1: Escala 1 de Beauford; B2: Escala 2 de Beauford; Dis.C: Distancia Costa (mn); Vd: Viento débil; Vf: Viento fuerte; Vis: Visibilidad; Tipo de conducta: LA: Lomo aleta; OT: Otros; SA: Salto; SO: Socialización; AL: Alimentación; DE: Desplazamiento; ME: Merodeo; #sp: número de especies; Ab.Av.: Abundancia de individuos durante el avistamiento; PI: Pesca industrial; PA: Pesca artesanal.

Para analizar cuál de las variables antes mencionadas poseen mayor peso en la interacción de mamíferos marinos y pescadores, se realizó el Análisis de Componentes Principales (ACP), donde se tomaron los primeros tres componentes los cuales reúnen la variabilidad del 84.5% de los datos (Tabla 8).

Tabla 8: Componentes principales que se tomarán en cuenta para el análisis de las variables influyentes en la interacción

PC	Eigenvalue	% variance
1	8.45676	36.769
2	7.03546	30.589
3	3.94137	17.136
4	2.51382	10.93
5	1.05259	4.5765

Al analizar en el cuadro de los pesos (Tabla 9) las variables, se consideró eliminar aquellas que generaban más ruido, es decir, todas las que no tenían un peso arriba de 0.60.

Tabla 9.: Matriz de componentes del primer ACP.

	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4	PC 5
Des	0.28282	0.17143	0.11588	0.084044	-0.20934
Mnub	-0.2644	0.21396	0.10905	0.12332	0.03939
Pnub	-0.19781	0.16667	-0.1395	-0.082791	0.60064
B1	0.01578	0.32886	0.21932	0.10611	-0.13483
B2	0.27443	0.1423	-0.16273	0.027333	0.32966
Dis.C	0.19361	0.016258	-0.4131	0.056905	0.019325
DE	0.20917	0.21755	-0.076068	0.33009	0.01778
DO	-0.10455	0.19521	0.28618	-0.35415	0.036148
Vd	0.25417	0.19166	0.19585	0.10415	0.12621
Vf	-0.15287	0.32148	-0.11979	0.018551	-0.13021
Vis.	0.2794	-0.09341	0.042403	0.080647	0.4922
LA	0.20837	0.19136	0.2787	-0.10673	0.19597
OT	0.14118	0.024029	-0.17573	0.52053	-0.15267
SA	0.027577	0.28407	-0.29463	-0.094585	-0.24111
SO	-0.2644	0.21396	0.10905	0.12332	0.03939
AL	0.29428	0.14531	-0.12779	-0.14733	0.012262
DE	-0.2076	0.083936	0.1685	0.43088	0.083607
ME	-0.2644	0.21396	0.10905	0.12332	0.03939
SO	0.21281	0.17002	0.24292	-0.25581	-0.12541
#sp	0.13693	0.33134	0.10446	0.09851	0.039632
Ab.Av.	-0.014919	-0.2806	0.30353	0.16581	0.10651
PI	0.26202	-0.10256	0.27854	-0.054515	-0.17478
PA	0.10332	-0.26191	0.25355	0.26243	-0.024219

Donde las variables en rojo son las que se han tomado en cuenta para el segundo ACP, las que permanecen en negro, aquellas que se eliminaron por generar mucho ruido.

Una vez eliminadas las variables que generaban ruido se volvió a analizar en el programa estadístico PAST 3.0, donde se tomarán los primeros tres componentes los cuales reúnen una varianza arriba de 90% (Tabla 10), el cual indica que las variables que tiene mayor peso en los avistamientos son: cielo despejado, escala de Beauford 1, distancia desde costa, viento fuerte, visibilidad, salto, alimentándose, número de especies y abundancia en avistamiento; estas se concentra en tres componentes, las cuales se presentan en la siguiente matriz de correlación de variables (Figura 8).

Tabla 10: Porcentaje de varianza en los componentes principales 1, 2 y 3.

PC	Valor propio	% varianza
1	4.33941	48.216
2	2.5988	28.876
3	1.70975	18.997
4	0.216333	2.4037
5	0.135709	1.5079

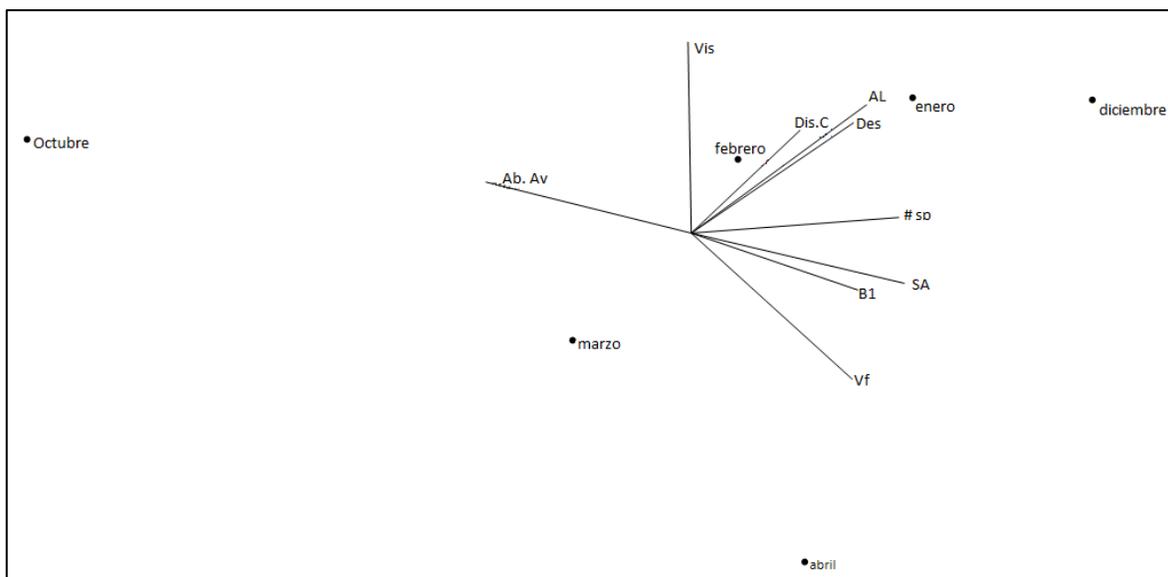


Figura 8: Matriz de correlación de las variables que poseen mayor peso en el avistamiento desde costa. Des: despejado. B1: Escala de beauford 1. Dis. C: Distancia desde costa. Vf: Viento fuerte. Vis: Visibilidad. SA: Salto. AL: Alimentándose. #sp: número de especies. Ab.Av.: Abundancia en avistamiento.

De acuerdo al análisis de componentes principales ACP, se obtuvo que los meses de febrero y enero son muy disímiles entre sí. El factor que más incidió en el mes de enero fue la visibilidad, la cual oscilaba en un rango de 2 a 5 millas náuticas, y el número de especies, donde se obtuvo avistamiento de 3 especies distintas: delfín manchado (*Stenella attenuata*), calderón sp. (*Globicephala sp*) y una especie no identificada. Para el mes de febrero, las variables que más influyeron fue la distancia a la que se encontraba la lancha desde costa (1.5 mn) y, de acuerdo a la escala de beauford medición de nubosidad, estuvo despejado; estas fueron de peso pero no fueron determinantes para el avistamiento.

El mes de marzo estuvo ligeramente influenciado por la abundancia de avistamiento (5 individuos en el mes) pero no obtuvo ninguna variable que pesara lo suficiente como para determinar la observación de mamíferos marinos.

Abril al igual que enero, obtuvo una gran influencia del número de especies: delfín manchado (*S. attenuata*), ballena jorobada (*Megaptera novaengliae*) y león marino de galápagos (*Zolaphus wollebaeki*). Cabe resaltar que obtuvo una escala de Beauford de los vientos 3, donde se forman pequeñas olas y crestas rompientes.

La abundancia de avistamiento fue la variable que mejor ya representado el mes de octubre, divido que durante este mes se observaron 15 individuos del delfín nariz de botella (*T. truncatus*) y, presentaba una buena visibilidad (5mn).

Diciembre se encuentra más influenciado por la conducta de alimentación y desplazamiento de las especies, del mismo modo del # de especies pero, esta última al igual que la distancia desde costa, no son determinantes para el avistamiento.

6.3. Conocimiento y percepción

Las encuestas cuentan con cuatro apartados: información del entrevistado, actividad económica, ballenas y delfines y percepción; se describirán los resultados en base a dichas secciones. Todas las encuestas se realizaron a 21 asociados de las dos cooperativas que accedieron a ayudar al estudio, ambas dentro del municipio Ciudad Puerto de La Libertad,

6.3.1. Información del entrevistado

Los rangos de edad de los entrevistados fueron: 25-35, 35-45, 45-55, 55-65 y más de 65, con un número de 2:7:4:4:4 individuos respectivamente (Figura 9.A), todos fueron hombres sin ninguna presencia de mujeres, y más del 50% de las personas viven cerca al muelle (Figura 9.B). La mayor parte de los pescadores tienen más de 30 años de residir en los cantones de El Puerto de La Libertad, por lo que son personas con mayor conocimiento del área (Figura 9.C).

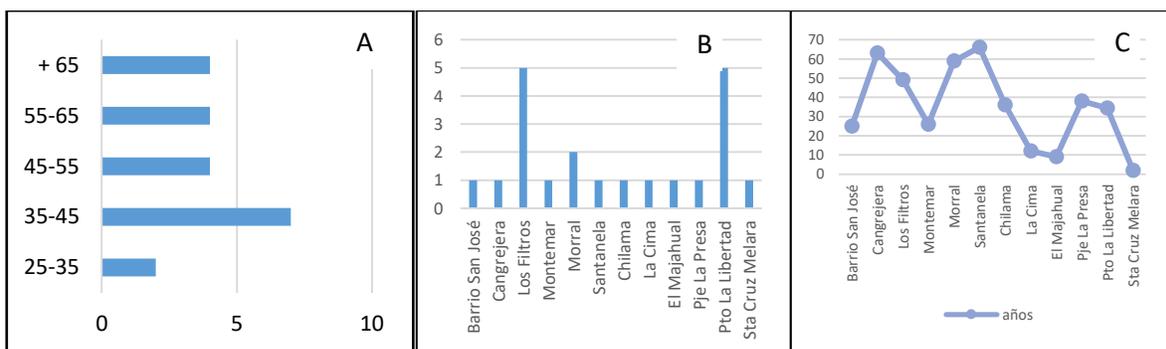


Figura 9: Información del entrevistado. A: Edades de los entrevistados. B: Residencia (cantones) de los entrevistados. C: Tiempo de residencia de los entrevistados

El 90% de ellos, no son propietarios de la lancha con la que trabajan (Figura 10, A); el 10% de pescadores son dueños de su embarcación (Figura 10, B) y la destinan para la actividad de la pesca. Por lo que el 90% trabaja para el dueño de la lancha (cooperativa).

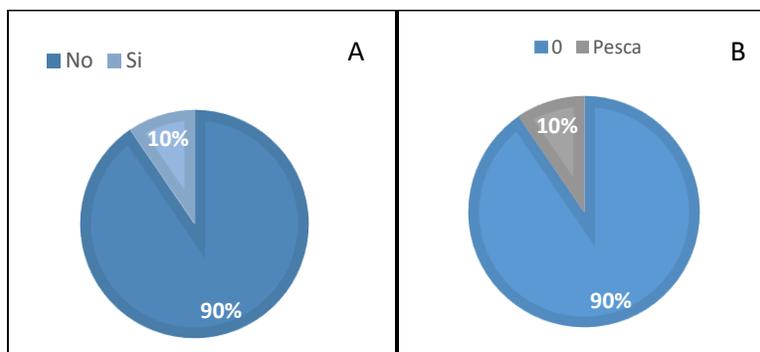


Figura 10: Información del entrevistado. A: Propiedad de la lancha. B: Entrevistados que trabajan para el dueño de la lancha.

El uso de las lanchas se destina a la pesca artesanal (Figura 11,A). Pese a que la mayoría se desarrolla en la pesca, hay otras actividades económicas que realizan, entre ellas el trabajo

cooperativo (Figura 11,B); el tiempo que le dedican a la jornada de pesca en su mayoría es de seis días, con turnos de 48 horas. En promedio, los pescadores llevan 30 años dedicándose a la pesca (Figura 11,C).

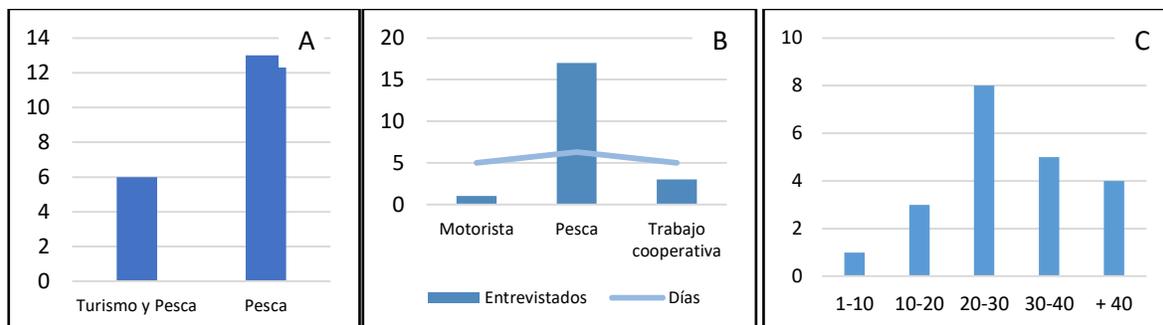


Figura 11: Información del entrevistado 3. A: Utilidad de la lancha. B: Actividades económicas que desempeñan los pescadores. C: Tiempo en que le dedican a la pesca o turismo.

6.3.2. Actividad económica de los pescadores

El 100% de los entrevistados depende su ingreso económico de la venta del producto que ha logrado capturar durante la faena de pesca, en la cual siempre mantienen las artes de pesca de cimbra y redes, algunos la suelen acompañar con anzuelo (26%) y solo uno mencionó que captura langostas (Figura 12,A). Al conglomerar las zonas de pesca que señalaron los pescadores esta abarca toda la Costa de La Libertad (Figura 12,B); cabe mencionar que 19 de ellos mencionaron que pescan todo el año (Figura 12,C).

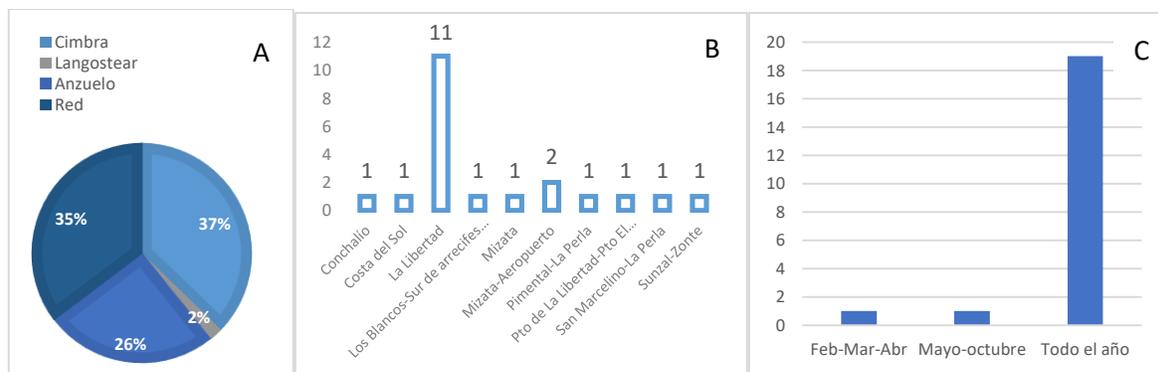


Figura 12: Actividad económica de los pescadores. A: Tipo de artes que utilizan para la pesca. B: Puntos de referencia para realizar la pesca. C: Meses en los que salen a pescar.

Al sector que se entrevistó realiza pesca costera por lo que la distancia más profunda a la que llegan es a 30 millas (Figura 13,A). A pesar que su mayor ingreso depende de la venta del pescado, el 75% de los pescadores realizan turismo mediante la pesca deportiva, solo uno

de ellos, es decir el 25%, es vía paseos por la costa (Figura 13,B). A pesar que la ruta la designan los turistas por toda la costa de La Libertad, ellos suelen frecuentar de igual manera dos playas específicamente: Conchalí y Taquillo. El turismo en La Libertad es realizado durante todo el año (Figura 13,C), a pesar que no suele ser muy cotizado, se solicita entre los meses de octubre a enero, con una distancia de navegación no más de 10 millas náuticas.

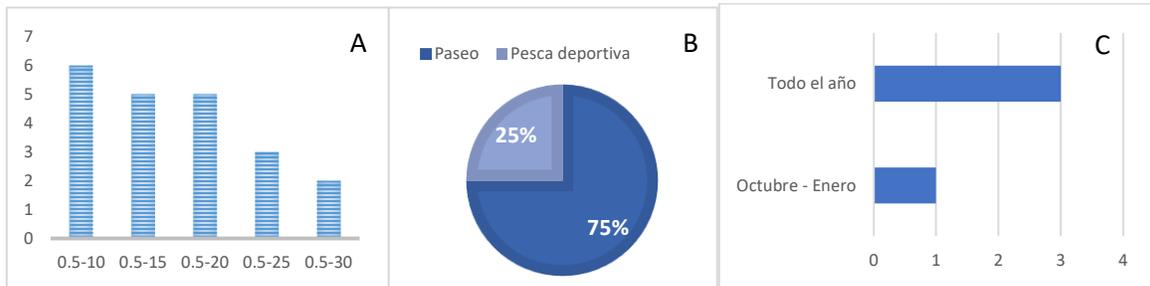


Figura 13: Actividad económica de los pescadores. A: Distancia (mn) a la que están pescando desde costa. B: Actividad que realizan cuando trabajan en turismo. C: Meses en los que realizan turismo.

6.3.3. Conocimiento de ballenas y delfines

Los resultados en la sección de ballenas y delfines son muy enriquecedores para el trabajo, ya que los 21 entrevistados respondieron que en todo el tiempo que han pescado han visualizado ballenas y delfines (Figura 14,A). Para los delfines mencionan que es muy frecuente verlos durante todo el año, con altas probabilidades de octubre a abril (Figura 14,B).

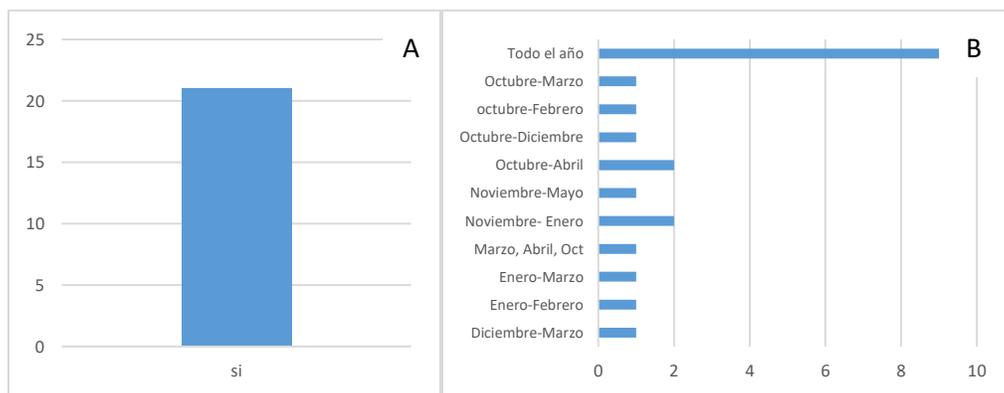


Figura 14: Ballenas y delfines. A: Avistamiento de ballena o delfín. B: Meses en los que ve más delfines.

Los pescadores mencionan que las ballenas son muy probables encontrarlas a lo largo del año (Figura 15,A), pero así mismo que de octubre a abril son los meses en los que observa con mayor frecuencia. De acuerdo a los pescadores, no existe un lugar específico donde se pueden encontrar los delfines, dado que la mayoría respondió que se encuentran a lo largo de la costa de La Libertad y dos personas respondieron en La Perla (Figura 15,B).

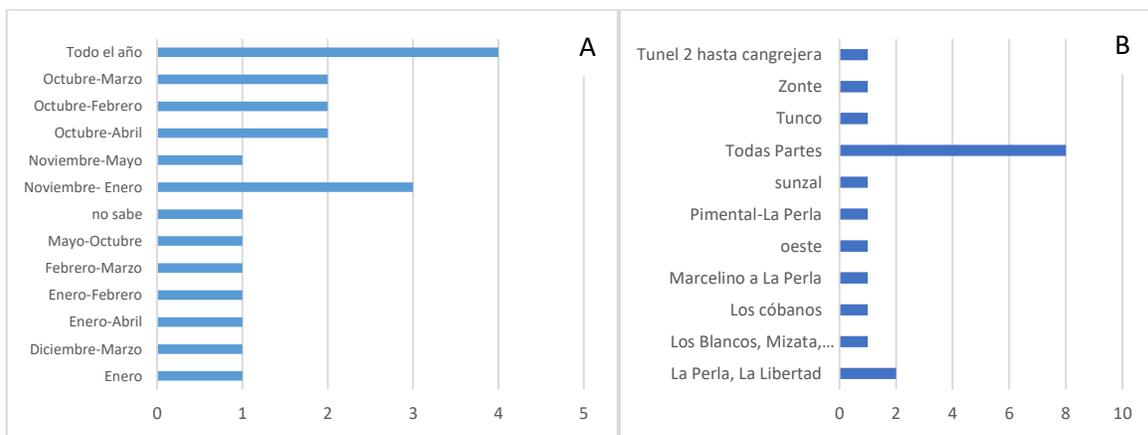


Figura 15: Ballenas y delfines. A: Meses en los que ve más delfines. B: Áreas donde se observa los delfines.

Las ballenas, al igual que los delfines, se pueden observar en toda la costa del departamento de La Libertad (Figura 16,A). El arte de pesca que se encuentran realizando los pescadores cuando observan más delfines es la pesca con redes y cimbra (Figura 16,B).

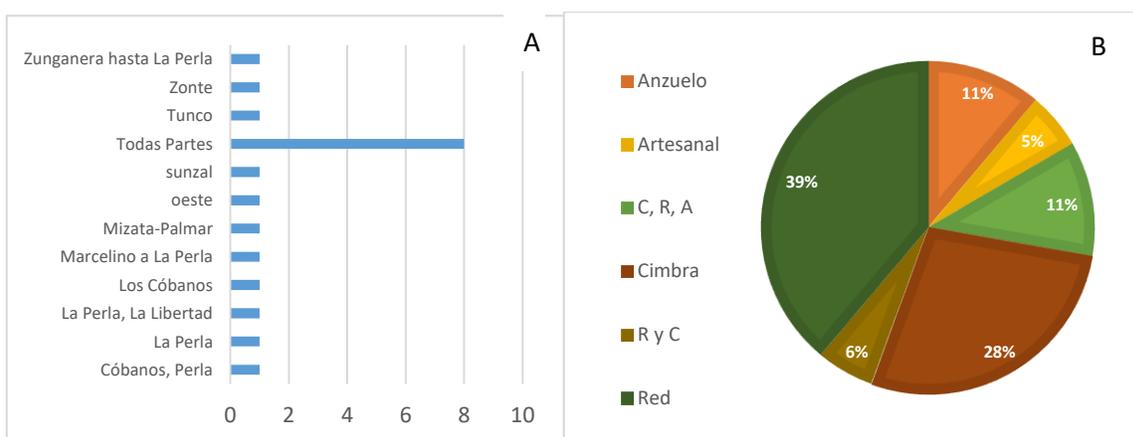


Figura 16: Ballenas y delfines. A: Áreas donde se observan más ballenas. B: Tipos de pesca que realizan cuando observan delfines.

El arte de pesca que se está ocupando cuando ocurre observación de ballenas es la de cimbra (Figura 17,A). Debido que la encuesta se pasó en el mes de junio, los pescadores tenían un mejor recuerdo del último avistamiento que tuvo de los delfines y ballenas, por lo que señalan encontrarlos con mayor frecuencia durante todo el día (Figura 17,B).

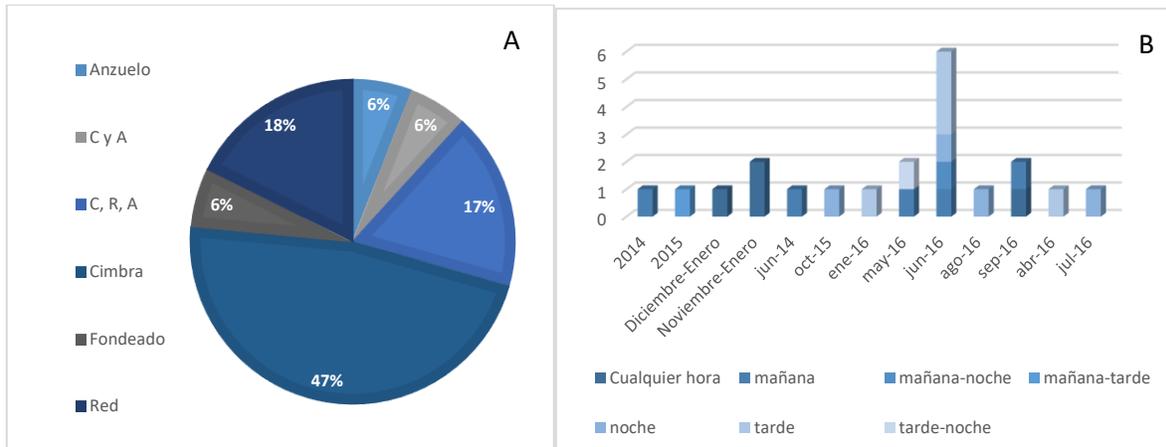


Figura 17: Ballenas y delfines. A: Tipo de pesca que realizan cuando observan ballenas. B: Fecha y tiempo del día del último avistamiento para delfines.

La última vez que se avistaron delfines con mayor presencia de individuos fue para los meses de noviembre-enero (Figura 18,A), pero para los meses de mayo y junio son los que se observan con crías. El mes de junio del 2016 se observó que tenían mayor actividad, como salto, acompañamiento a la lancha, de paso y flotando (Figura 18,B).

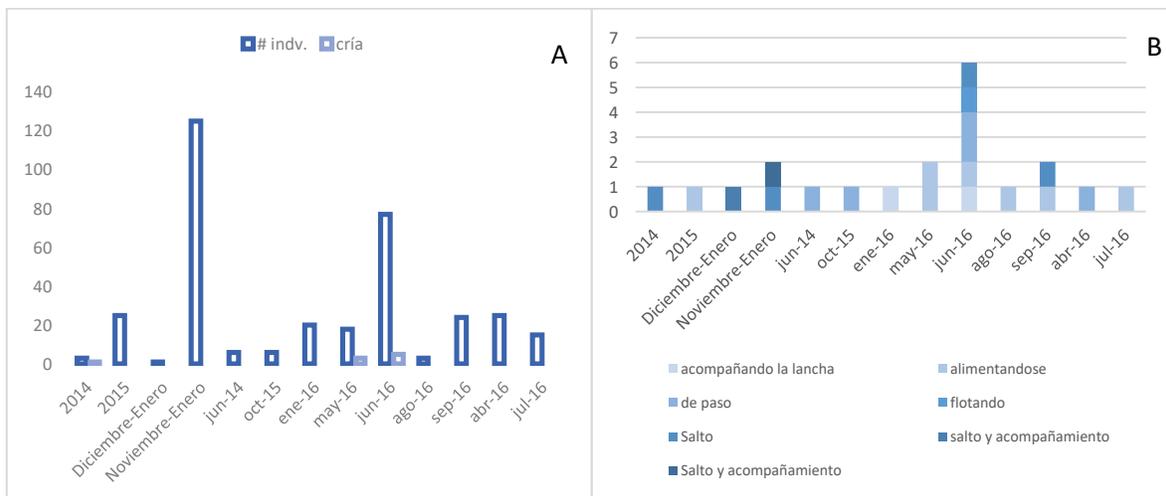


Figura 18: Ballenas y delfines. A: Número de individuos y crías observadas en el último avistamiento de delfines. B: Especies observadas en el último avistamiento de delfines.

En base al último avistamiento que tuvieron de delfines y ballenas, los pescadores mencionan haber observado una mayor diversidad de especies de delfines para el mes de junio 2016 (Figura 19,A). Respecto al último avistamientos de ballenas, para el 2015 se tuvo una frecuencia de observación durante la noche y la tarde (Figura 19,B), pero estos organismos están muy presentes en cualquier hora de los meses de noviembre a enero.

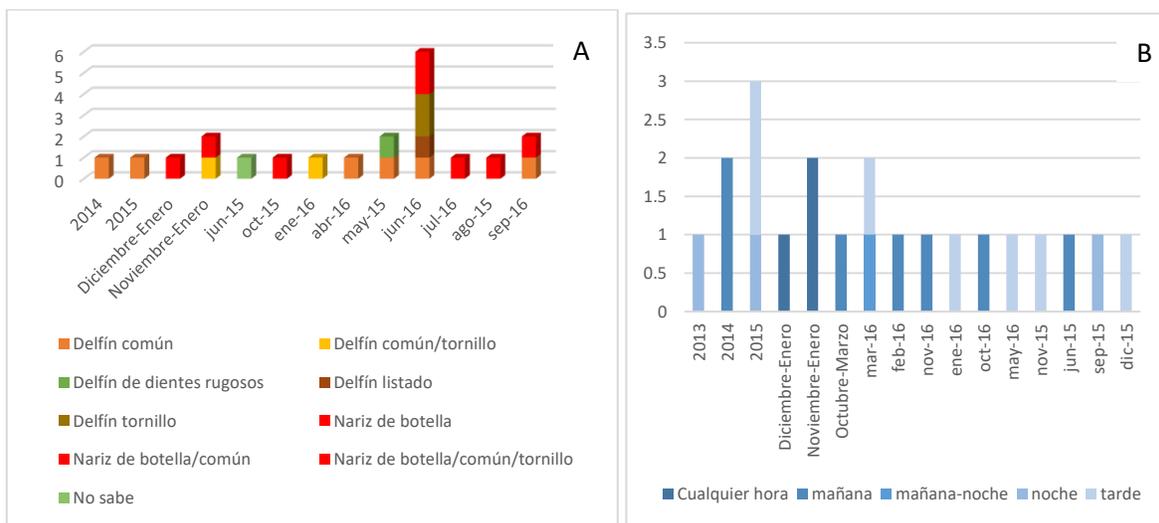


Figura 19: Ballenas y delfines. A: Las especies observadas en el último avistamiento de delfines. B: Fecha y hora en la que se observaron las especies en el último avistamiento de ballenas.

De acuerdo a los pescadores, las ballenas se ven en mayor abundancia en los meses de octubre a marzo y diciembre del 2015 (Figura 20,A); pese a esto las crías solo se venían de 1 a 3 en febrero del 2016. La conducta de las ballenas fue muy variada, para el 2015, año donde se evidenció mayor actividad, se observaron que iban de paso y haciendo saltos (Figura 20,B).

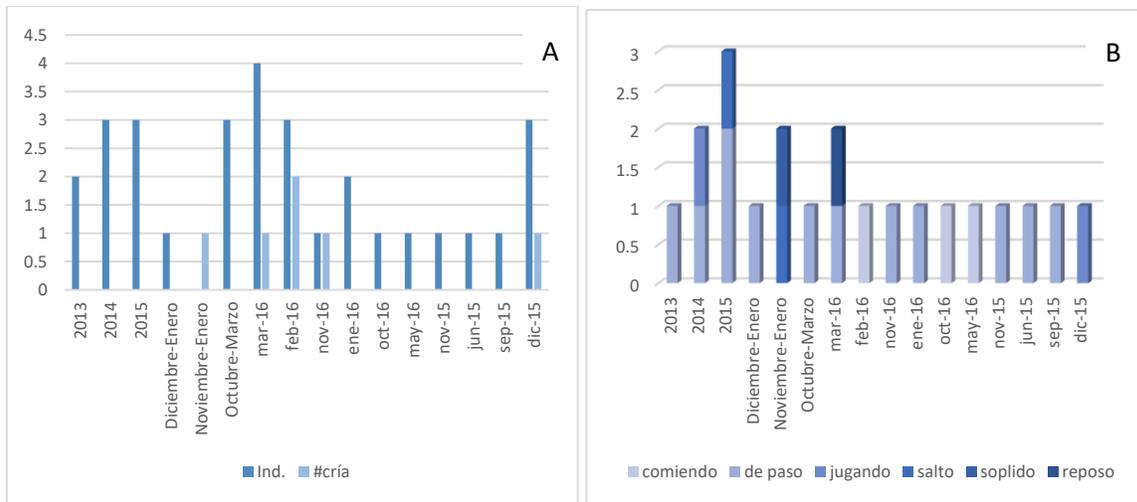


Figura 20: Ballenas y delfines. A: Abundancia de ballenas y sus crías en el último avistamiento. B: Actividad que presentaron las ballenas en el último avistamiento.

La especie que más observaron en el 2015 fue el Cachalote (*Physeter macrocephalus*), seguida por la jorobada (*Megaptera novaengliae*) (Figura 21,A), la cuales se pueden encontrar en los meses de noviembre a enero. Parte de la identificación de los mamíferos marinos es mencionar cuál fue la señal de avistamiento más frecuente de los delfines (Figura 21,B), el salto y el lomo-aleta son las señales que más se observan en estos organismos; y, la que menos se observa, es por presencia de pájaros u otra forma de avistamiento.

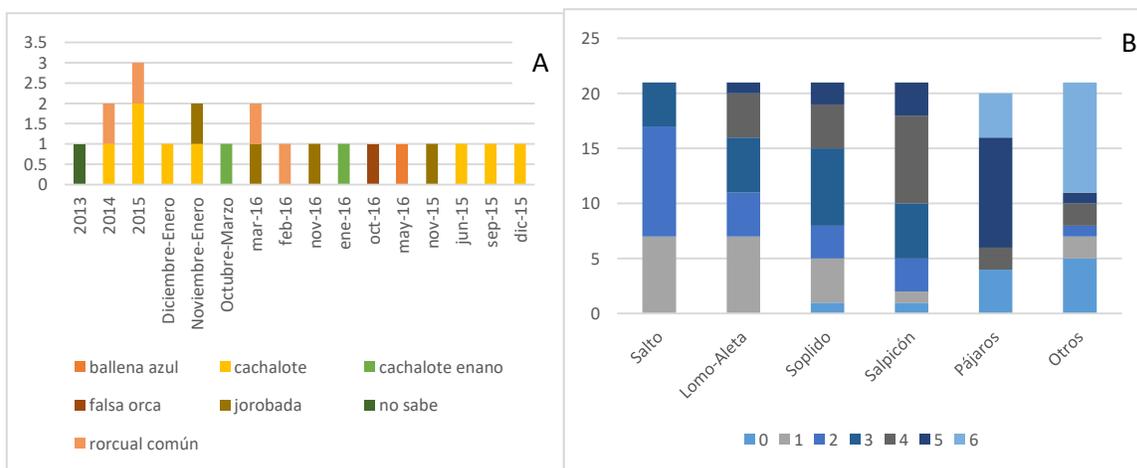


Figura 21: Ballenas y delfines. A: Especies de ballenas observadas en el último avistamiento. B: Señales de presencia que identifican más a las delfines.

Del mismo modo se realizó para las ballenas, la señal de avistamiento más frecuente es el soplido y, la que menos se registra –al igual que en delfines- es por presencia de pájaros u otros (Figura 22,A). Las respuestas para definir ballenato fueron muy variados, donde se posee que el 33% lo relaciona a la ballena, pero un 24% piensa que es un cachalote y/0 animal grande (Figura 22,B). A pesar de ello, todos mencionan que lo diferencian de una ballena por su tamaño (Figura 22,C).

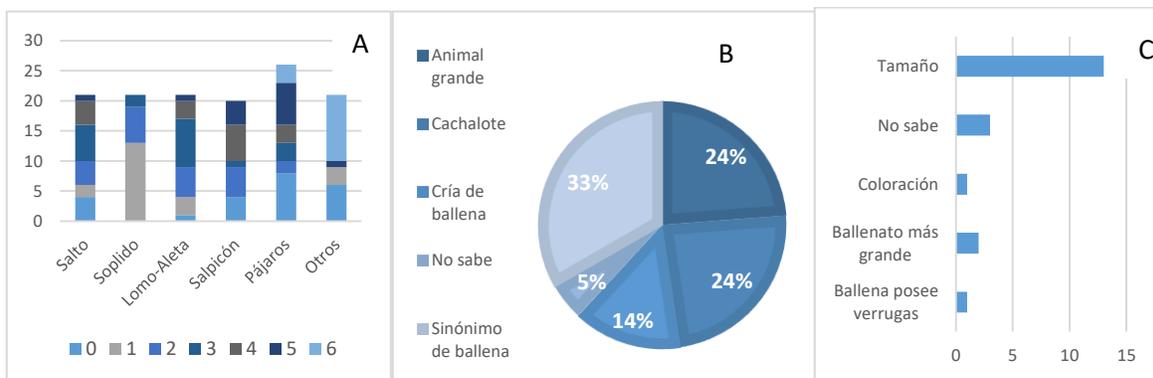


Figura 22: Ballenas y delfines. A: Señales de presencia que identifican más a las ballenas. B: Definición de ballenato. C: Forma de diferenciar un ballenato de una ballena.

De los entrevistados 4 no supieron mencionar cuales es la frecuencia en la que se ve a los ballenatos, ni los meses en los que se observan (Figura 23,A), a pesar de ello 2 opinan que se observa durante todo el año. Según datos proporcionados por los pescadores, los ballenatos suelen encontrarlos, en su mayoría, solos pero algunas ocasiones se observan en grupos (Figura 23,B).

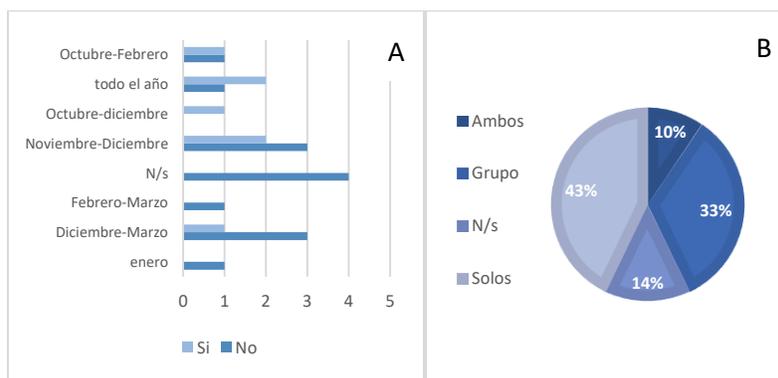


Figura 23: Ballenas y delfines 10. A: Frecuencia y meses en que se observan ballenatos. B: Cómo se observan a los ballenatos.

6.3.4. Percepción de las ballenas y delfines

El 76% de los pescadores mencionan que sus padres o abuelos no les contaban historias referentes a los encuentros que tenían con los mamíferos marinos (Figura 24,A). La distancia desde lancha hasta la ballena ha sido de entre 0.5m a 1m y la más lejana hasta 1 kilómetro (Figura 24,B). Pese a que han estado muy cerca de estos organismos (Figura 24,C), 9 personas respondieron que no habían tocado ni a un delfín o ballena.

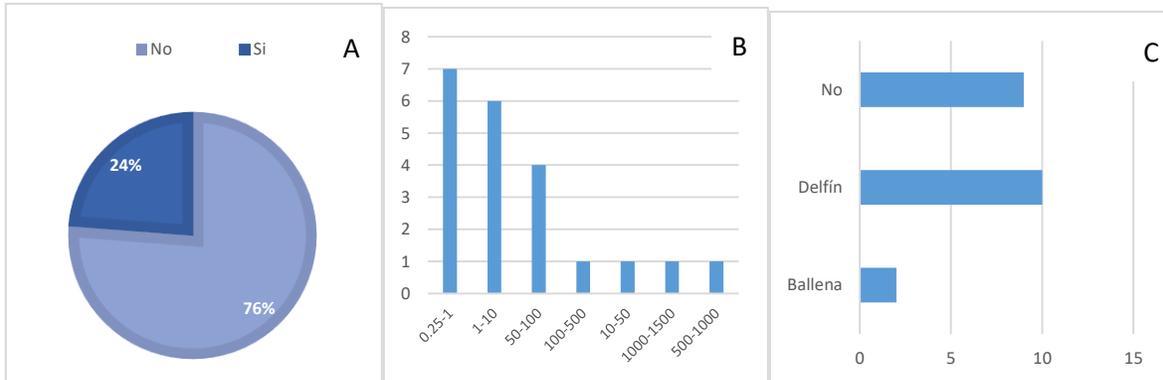


Figura 24: Percepción de los pescadores. A: Les contaban historias a los pescadores entrevistados. B: Distancia a la que han estado de una ballena. C: Han tenido la oportunidad de tocar algún mamífero marino.

Para los pescadores de La Libertad, la carne del delfín no tiene uso, por lo que no saben el valor monetario del mismo, por ende, no se comercializa (Figura 25,A). El 49% de los entrevistados mencionaron que sí pagarían la entrada a un acuario para observar delfines (Figura 25,B), mientras que el otro 51% no lo haría ya que prefieren verlos en el mar. Al observar delfines cerca de las zonas de pesca (Figura 25,C), los pescadores tienen a pensar que les pueden romper la red o es indicativo que ahí hay pesca segura.

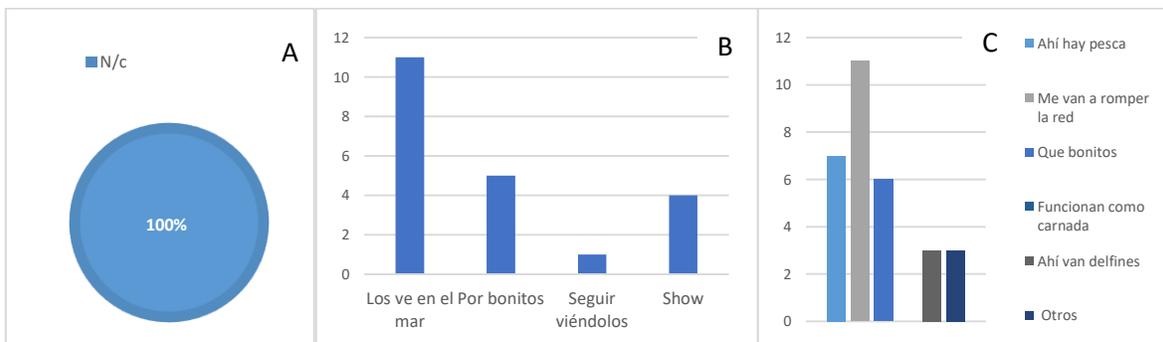


Figura 25: Percepción de los pescadores. A: Costo monetario por libra de carne de delfín, N/c: no se comercializa. B: Inversión para la asistencia a un acuario que tuviera delfines. C: Qué es lo que piensan cuando ven un delfín cerca de su lancha.

Cuando los pescadores observan ballenas cerca de sus lanchas o redes, piensan en que es mejor alejarse por cualquier accidente que les pueda ocurrir (Figura 26,A). La conducta de los delfines, según los pescadores, tienden a comerse la pesca o estar alimentándose cuando ellos están pescando (Figura 26,B).

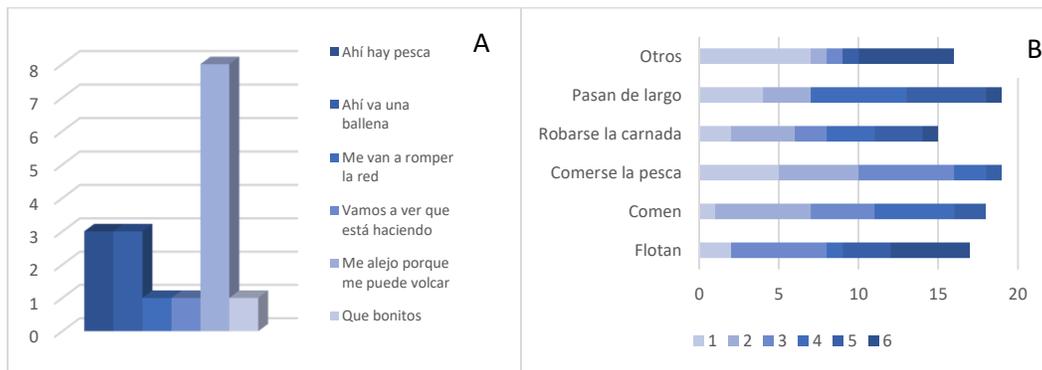


Figura 26: Percepción de los pescadores. A: Qué es lo que piensan cuando ven una ballena cerca de su lancha. B: Conducta que observa en los delfines.

En la jornada pesquera, cuando hay un encuentro con ballenas, mencionan los entrevistados, que estas solo pasan de largo, de forma esquiva a la lancha, y, que nunca se observa que la ballena se robe la carnada (Figura 27,A). En cuanto a conducta de interacción los pescadores mencionan que los delfines tienden a robarles la carnada, estando a una distancia desde 0.25m hasta 395m de la lancha (Figura 27,B).

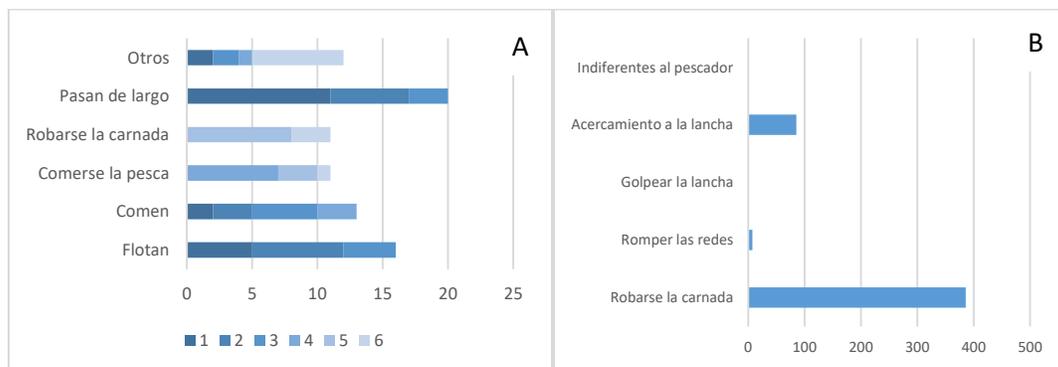


Figura 27: Percepción de los pescadores. A: Conducta que observa en las ballenas. B: Interacción que tiene el delfín con los pescadores.

Cabe destacar que las ballenas tienen una conducta esquivada o de indiferencia con el pescador ya que pueden pasar hasta más de dos millas de distancia (Figura 28,A). Los pescadores consideran en un 24% que los mamíferos marinos ayudan al ser humano mediante el rescate de náufragos y en un 19% manteniendo el ecosistema (Figura 28,B).

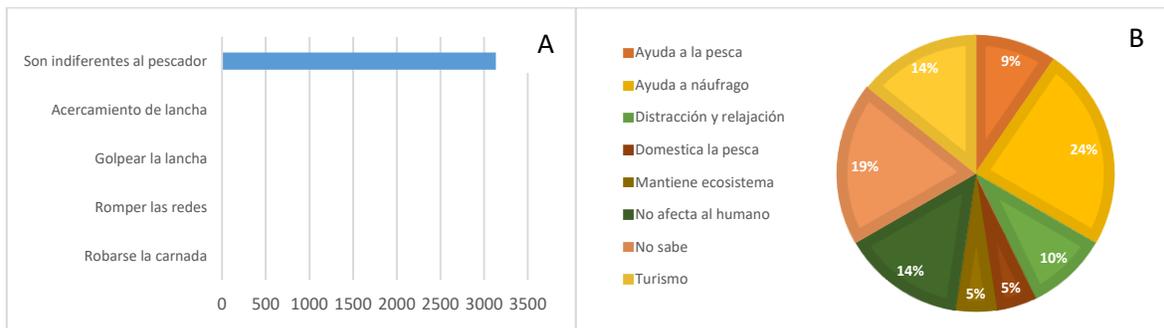


Figura 28 : Percepción de los pescadores. A: Interacción de las ballenas. B: Ayuda que brinda el mamífero marino al ser humano.

Más del 50% de los entrevistados consideran que el océano necesita estos organismos ya que son parte del ecosistema (Figura 29,A). La mayoría de los pescadores, 14 entrevistados, no poseen conocimiento de algún cuento que involucre a los mamíferos marinos (Figura 29,B). El 67% de ellos no conoce sobre qué trata la ley de vida silvestre (Figura 29,C).

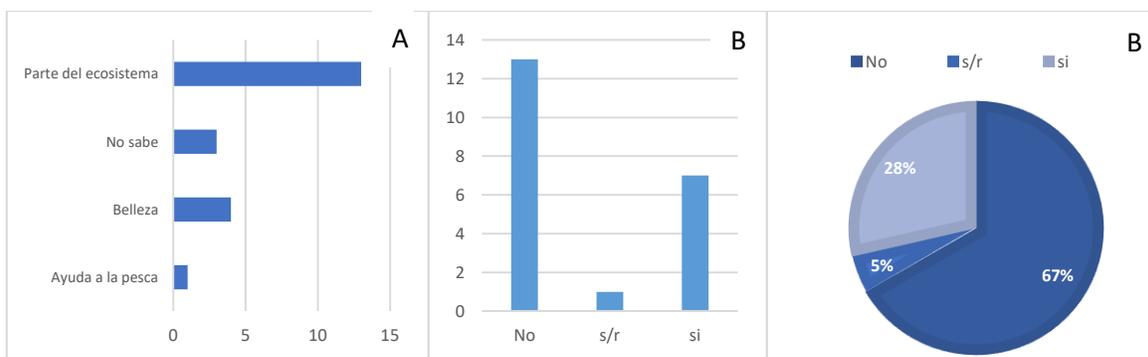


Figura 29: Percepción de los pescadores. A: Por qué el océano necesita los mamíferos marinos. B: Conocen algún cuento que involucre a los mamíferos marinos. C: Conocimiento de la Ley de Vida Silvestre de El Salvador.

Los pescadores en un 50% están conscientes que deberían existir acciones para proteger las especies de mamíferos marinos (Figura 30).

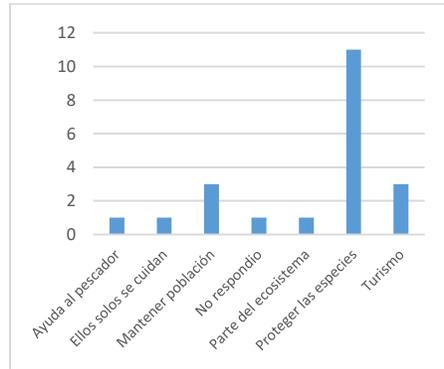


Figura 30: Porqué deberían haber acciones para proteger a los mamíferos marinos.

7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

7.1. Componente Biológico

7.1.1. Composición de mamíferos marinos

Hasbún *et al* (1993) de las especies enlistadas como confirmadas para El Salvador son *Stenella longirostris*, *S. attenuata*. Así mismo Hoyt e Íñiguez (2008) registra las siguientes especies *Tursiops truncatus*, *S. attenuata*, *Physeter macrocephalus* y *Megaptera novaeangliae*. De acuerdo con los resultados de los avistamientos, se reconfirma su presencia para la especie *S. attenuata*, *Megaptera novaengliae* y *Tursiops truncatus* y, se agrega a las especies confirmadas a *Globiocephalus* sp (ballena piloto), y *Zolophus wolfebaeki* (León marino de las Galápagos), ambas observadas desde costa. Según la experiencia de los pescadores (más de 20 años), confirman la presencia de 5 especies de delfines más, de las anteriormente expuestas: delfín común (*Delphinus delphis*), delfín de dientes rugosos (*Steno bredanensis*), delfín tornillo (*S. longirostris*), delfín listado (*S. coeruleoalba*) y falsa orca (*Pseudorca crassidens*); y, 4 de ballenas: ballena azul (*Balaenoptera musculus*), cachalote (*Physeter macrocephalus*), cachalote enano (*Kogia simus*) y rorcual común (*Balaenoptera physalus*).

Fernández *et al* (2011) hace referencia a las condiciones ambientales son un factor dependiente al avistamiento de *Stenella attenuata* donde refiere que durante los meses secos se tienen más avistamiento. De acuerdo al presente estudio coincide con los datos, ya que se obtuvo un mayor registro de *S. attenuata* en enero y abril, meses que para El Salvador, están catalogado dentro de la época seca.

Guevara y Gallo (2015) para el Golfo de California, menciona que *Tursiops truncatus* tuvo un menor número de avistamientos en la temporada de verano (septiembre a marzo). Respecto a *T. truncatus*, se difiere con lo expuesto por Guevara y Gallo ya que esta especie se presentó con un mayor número de avistamiento en los meses de octubre a diciembre – meses de verano-. El conocimiento de los pescadores del Puerto también lo confirman, ya que para esos meses, mencionan haber avistado no menos de 75 individuos.

Para *T. truncatus*, Palacios (2007), menciona una mayor abundancia en el mes de febrero, así mismo sostiene que ocurre una mayor presencia de esta especie sobre *S. attenuata*. Zollett y Read (2006) exponen que las interacciones con los delfines nariz de botella ocurren durante todo el día o en muchas ocasiones a la semana. De acuerdo al presente estudio, en El Salvador, la mayor abundancia de *T. truncatus* ocurre en los meses de octubre y diciembre, lo que no concuerda con Palacios; a pesar de ello sí se observa la dinámica de poblaciones entre el delfín manchado y el delfín nariz de botella. De acuerdo con los pescadores se puede confirmar lo expuesto por Zollett y Read, ya que, de acuerdo con las encuestas, se pueden avistar en cualquier mes, durante todo el año.

Gonzalez et al (2007) establece para México que *T. truncatus* y *S. attenuata* se encuentran en la Bahía de Banderas durante todo el año, con mayor abundancia entre los meses de marzo y abril; lo cual concuerda con Leatherwood y Reeves (1990) y Reeves *et al* (2002), dichos trabajos establecen que es un patrón muy común en todas partes. A pesar de estos resultados, se observa mediante el análisis de conglomerados que hay una marcada diferencia en dichos meses, ya que para el trabajo realizado se observó una etapa de “transición”, en la que *T. truncatus* presentó menor abundancia en marzo y, *S. attenuata* obtuvo una mayor presencia en el mes de abril. De igual manera lo establecen los pescadores, refieren haber observado al delfín nariz de botella asociado a otras especies pero con el delfín manchado.

Según Martínez-Fernández (2010), aumenta la probabilidad de observación de ballenas jorobadas cuando se presenta una disminución del oleaje durante el verano; a pesar que en la temporada muestreada 2015-2016 concuerda con lo expuesto por Martínez-Fernández ya que la escala de Beauford del viento fue 2: presencia de pequeñas ondas sin espuma, no se obtuvo mayor avistamiento de ballenas.

Barraza *et al* (2014) hace referencia a un grupo de delfines nariz de botella reside permanentemente en la zona del Golfo de Fonseca y remonta hasta la Bahía de la Unión, así también se logra observar un comportamiento similar para la zona del Departamento de La Libertad.

7.1.2. Interacción de mamíferos marinos con pescadores

Las interacciones operacionales son todas aquellas que incurren en un daño físico al mamífero marino (Jefferson *et al* 1992, Gallo 2003, Plagányi & Butterworth 2009). Gallo (2003) refiere a la muerte de 9 ballenas y crías debido al enmalle con los chinchorros tiburoneros y cimbras. De acuerdo con Zollet y Read (2006) la interacción que tiene mayor frecuencia en los delfines es el robo de carnada, seguido por acompañamiento del bote, alimentación, acercamiento al bote o pasar cerca del bote. En base a los resultados obtenidos, mediante la metodología de avistamientos, para la zona pesquera de La Libertad ocurre interacción de tipo operacional: indiferencia del mamífero marino ante la presencia del pescador, es decir, que los mamíferos marinos le pasaban de largo sin llegar a tener contacto con los pescadores y/o sus redes. Debido al conocimiento que poseen los pescadores, refieren que la interacción más frecuentemente evidenciada en los delfines fue la del robo de carnada y pasar de largo, mientras que para las ballenas solo mencionan que pasan de largo.

Diversos estudios concuerdan que los pescadores han visto o interactuado mientras realizan su faena de pesca con cetáceos, siendo el más frecuente los delfines nariz de botella (*T. truncatus*) y delfín común (*Delphinus capensis*) (Zollett & Read 2006, Marcalo *et al* 2015). El presente estudio concuerda con la marcada presencia del delfín nariz de botella ya que la mayoría de los encuestados expresaron haber observado a esta especie, cabe aclarar que ellos refieren a la composición de la manada solo de *T. truncatus* sino que lo han observado agregado al delfín común (*D. capensis*) y el tornillo (*S. longirostris*).

En la costa Pacífica de Costa Rica, Palacios (2007) refiere que la mayor cantidad de grupos avistados se encontraron con una conducta de alimentación, también menciona que *S. attenuata*, está asociado a la abundancia de sus presas por lo que tiende a andar en aguas profundas. Para el estudio en cuestión el comportamiento que tuvo mayor peso fue la de alimentación, específicamente para el mes de diciembre 2015 y enero 2016 donde se obtuvo una mayor abundancia de esta especie.

Zollett & Read (2006) concluyen que las actividades de depredación de la pesca ha ocurrido entre 3 a 12 millas náuticas desde tierra. Mediante los resultados de este estudio se

puede confirmar dicha distancia, ya que los pescadores de La Libertad mencionan haber tenido interacción en un rango de 0.5-15 millas náuticas desde tierra.

7.2. Componente Social

De acuerdo con el estudio realizado por Zollett y Read (2006) muchos de los individuos indican que los botes sirven con muchos propósitos o que operan diferentes tipos de botes durante diferentes épocas del año. Los pescadores de la Libertad emplean diversas formas de actividades económicas para poder sostener a sus familias, el 85% se concentra en solo realizar pesca pero el 15% restante, utiliza la pesca y presta servicios de turismo, cabe aclarar que este solo lo proporcionan cuando el cliente lo solicite, no es una actividad establecida.

7.2.1. Percepción

Las interacciones entre cetáceos y las pesquerías puede causar daños o muerte al animal, creando opiniones negativas o, una posible acción negativa de los pescadores a los mamíferos marinos, costando tiempo y dinero en reparar o reemplazar las redes dañadas y en destrabar y tirar a los animales enredados (Zollet 2008). De acuerdo con el estudio la mayoría de veces se encuentran quejas de parte de los pescadores sobre los delfines, debido que les rompen las redes intentando capturar una presa y enmallada o en su defecto alimentándose de la carnada; razón por la cual les termina generando un costo monetario extra.

Los pescadores típicamente responden ante la depredación con irse del área o solo ignorar a los delfines nariz de botella. En diversas ocasiones han observado a un capitán de bote disparar al agua para proteger la carnada y la pesca (Zollett & Read 2006, Zollet 2008). A pesar de esto los pescadores encuestados en La Libertad comentan que no perciben amenaza alguna ante la presencia de delfines, caso contrario a las ballenas, debido a su gran tamaño temen que les vuelquen las lanchas, y como consecuencia, obtener una pérdida económica muy grande.

El 83.3 de los pescadores concuerdan que han tenido capturas accidentales de delfines, a pesar de ello niegan que ha sido para matarlos intencionalmente o como especie objetivo. Sin embargo, el apoderamiento y la venta ilegal de la captura accidental fue admitida por los mismos (Annop *et al* 2013). Los pescadores del puerto de La Libertad comentan que cuando

se encuentran enmallados ellos los liberan, ya que no poseen ningún valor monetario para los compradores en el muelle.

De acuerdo con Annop *et al* (2013) la mayoría de los pescadores mencionan que están a favor de los mamíferos marinos, particularmente de ballenas, ya que creen que ellas atraen peces de profundidad al rango de pesca que ellos utilizan (Annop *et al* 2013). Según los resultados obtenidos en el presente estudio, se evidencia que los pescadores tienen una percepción similar a los anteriormente citados, con la diferencia que las razones por las que lo consideran importante es debido: que mantienen el ecosistema, por turismo y ayuda a los náufragos.

7.2.2. Conocimiento

Annop *et al* (2013) mencionan que los pescadores poseen la habilidad de distinguir las especies de delfines pero no de las ballenas. Sin embargo, esta habilidad varía dependiendo de la edad y experiencia. En el presente estudio concuerda con Annop *et al* debido que muchos de los pescadores dicen “no pueden ver a distancia” pero pueden reconocer muchas especies de delfines. Una de las razones a las que se debe es que el 75% de los encuestados tienen más de 20 años de dedicarse a la pesca, sin importar que la mayoría tienen más de 35 años de edad, es conocimiento que han adquirido durante todo ese tiempo.

De acuerdo con Grant y Berkes (2004), debido a los años de experiencia los pescadores han desarrollado el conocimiento de donde y como poner las líneas de pesca basado en la presencia de aves, el movimiento de las olas, el color del mar, movimiento de los peces y su comportamiento, y, la preferencia de carnada. El resultado de este estudio coincide con Grant y Berkes ya que, debido a los años que tienen de estar pescando en la misma zona y todo el conocimiento generacional, ellos conocer a la perfección la dinámica de todo el conocimiento y saben cuándo les favorecerá o no en la pesca.

La mayoría de los pescadores están conscientes del Acta de Protección a las Especies Silvestres. Solo los más ancianos no la conocían debido a su poca educación (Annop *et al* 2013). A diferencia del resultado obtenido por Annop *et al*, en el Puerto de La Libertad el (67%) de los encuestados no conocen la Ley de Vida Silvestre de El Salvador, esto debido al poco interés y/o a la escasa formación académica que poseen.

De acuerdo con Annop *et al* (2013) la mayoría de los encuestados, 77.5%, pide la remoción del Acta y piden hacer legal el matar a los delfines siempre y cuando estén afectando la pesca (Annop *et al* 2013). Un resultado muy importante en la encuesta es que los pescadores de La Libertad mencionan que deberían de crearse más programas o leyes que protejan a estos especímenes, esto debido a que han observado la reducción de individuos y la dificultad que se presenta hoy en día para observar estos grandes animales.

8. CONCLUSIONES

Se reconfirma la presencia para la especie *Stenella attenuata*, *Megaptera novaengliae* y *Tursiops truncatus* y se confirman las especies *Globiocephalus* sp (ballena piloto), y *Zolophus wollebaeki* (León marino de las Galápagos), ambas observadas desde costa.

La especie *S. attenuata* presenta mayor posibilidad de avistamiento en los meses de enero y abril, *T. truncatus* se pueden observar en la época seca, es decir, en los meses de octubre –mayor presencia- a marzo –menor presencia-.

Durante el avistamiento en la costa del Departamento de La Libertad, ocurre interacción de tipo operacional: indiferencia de mamíferos marinos ante la presencia del pescador, ya que en todos los avistamientos se pudo observar que no tenían contacto con los pescadores y/o redes. Caso contrario, con las encuestas se determinó que sí existe interacción del tipo de robo de carnada por parte de los delfines.

La conducta de alimentación por parte de los delfines, tuvo mayor peso y presencia en todo el muestreo. Del mismo modo el mes de diciembre presentó mayor abundancia de avistamientos de mamíferos marinos.

El conocimiento adquirido de los pescadores corroboran los datos obtenidos en los muestreos, los mayores avistamientos han sido cuando el pescador está durante su faena, a pesar que la presencia de pesca artesanal o industrial no es una variable determinante para la observación.

Los pescadores del Puerto de La Libertad mencionan que la distancia a la usualmente ocurre interacción compren de entre 0.5 – 15 millas náuticas.

Se validó la metodología de avistamiento desde Costa para estudios de interacciones y avistamientos de mamíferos marinos.

El conocimiento de avistamiento y momento de observación es igual al que se encuentra en literatura, sin embargo muchos de los entrevistados tuvieron problema para identificar las especies que observan debido a que ya las confunden o se les llama de otra forma.

De acuerdo a los pescadores, ellos tienen miedo ante la presencia de los mamíferos marinos, ya que estos pueden arruinarles el equipo de trabajo. Pero la percepción sobre conservación es muy marcada en los pescadores, aunque cabe destacar que ellos no saben describir el porqué de ello.

9. RECOMENDACIONES

- * Realizar el mismo trabajo a nivel nacional y abarcando más temporadas de avistamiento, para determinar en qué zonas está ocurriendo dicha interacción, de tal manera poder crear un programa para evitar la competencia de presas entre pescador/mamíferos marinos evitando la caza accidental de estas especies, a su vez ayudar a la conservación de los mamíferos marinos.
- * Replicar metodología a nivel costero para determinar los mejores puntos para la observación de mamíferos marinos.
- * Realizar un proyecto sobre la migración que presentan las especies avistadas, para así establecer si la realizan por factores como temperatura, comida, maternidad, etc.
- * Crear un programa de turismo sostenible en avistamiento de mamíferos marinos, ya que muchas veces el pescador no logra cubrir lo necesario con la pesca realizada, de manera que pueda tener una alternativa.
- * Reforzar la educación en conservación de los mares, ya que las actitudes hacia el mismo no son nada beneficiosas al ecosistema.
- * Realizar un estudio de temporalidad para determinar si la especie delfín nariz de botella del Golfo de Fonseca, citada por Barraza et al (2003), es la misma población de delfines.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia de Cooperación Internacional de Japón. 2002. El estudio sobre el desarrollo de la pesca artesanal en El Salvador. Informe Principal. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. El Salvador.
- Alverson D., Freeburg M., Murawski S. and Pope J. 1994. A global assessment of fisheries bycatch and discards. Fisheries technical paper 339. Food and Agriculture Organization, Rome.
- Annop B., Yousuf K., Abhilash K., Jeyabaskaran R. and Vivekanandan E. 2013. Fishermen knowledge and perception on marine mammals in Kerala and Maharastra. Central Marine Fisheries Research Institute.
- ARAP. 2014. Guía para la identificación de mamíferos y reptiles marinos de Panamá. Dirección General de Investigación y Desarrollo. Documento Técnico. Panamá. Primera Edición.
- Arnason R. 1998. Pesca: Perfil General. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Cuarta Edición. Organización Internacional del Trabajo. Madrid.
- Asamblea Legislativa. 1994. Ley de Conservación de Vida Silvestre. Asamblea Legislativa República de El Salvador.
- Asamblea Legislativa. 2011. Ley general de ordenación y promoción de pesca y acuicultura. Asamblea Legislativa República de El Salvador.
- Auil N. 1998. Belize Manatee Recovery Plan. United Nations Environmental Programme. ISBN No. 976-8111-34-8. Belize.
- Barraza J., Mariona G. y Pineda L. 2014. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Fauna y Flora en el Golfo de Fonseca. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. El Salvador. Centro América.
- Beltrán C. 2001. Promoción de la Pesca Costera: Aspectos socioeconómicos y técnicos de la pesca artesanal en El Salvador, Costa Rica, Panamá, Ecuador y Colombia. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO Circular de Pesca. Roma.
- Beltrán C. 2005. Evolución de la pesca en pequeña escala y aspectos de ordenación en cinco países seleccionados de América Latina: El Salvador, Costa Rica, Panamá, Colombia y Ecuador. Período 1997 – 2005. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma.
- Bowen W. 1997. Role of marine mammals in aquatic ecosystems. Marine Ecology Progress

Series. Vol. 158:267-274.

- Cañadas A., Urquiola E., y Sagaminaga R. 1999. Recopilación, Análisis, Valoración y Elaboración de protocolos sobre los labores de Observación, Asistencia a Varamientos y Recuperación de Mamíferos Marinos y Tortugas Marinas de las Aguas Españolas. Sociedad Española de Cetáceos. Ministerio de Medio Ambiente. España.
- Capella J. y Gibbons J. 2008. Diversidad de Especies, mamíferos marinos. En CONAMA (Eds.), Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos: Segunda Edición, Editorial Ocho Libros, Santiago.
- Cárcamo C y Aranne W. 2008. Manual de normas técnico-administrativas para el manejo y aprovechamiento sostenible de la Vida Silvestre de Honduras. Instituto Nacional de conservación y desarrollo forestal, áreas protegidas y vida silvestre. Honduras.
- CENDEPESCA. 2002. Normas para la aplicación del sistema nacional para la protección de delfines. Ministerio de Ganadería y Agricultura. El Salvador.
- CENDEPESCA. 2006. Estadísticas pesqueras y acuícolas. Centro de Desarrollo de la Pesca y Acuicultura. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos naturales. Vol 33
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2011. *La biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado*. Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A.C. México.
- Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres. 2007. Listados actualizados de las especies de fauna y flora.
- Convención sobre las especies migratorias. 2008. Informe de la novena reunión de la conferencia de las partes de la convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres.
- CPPS. 2010. Esfuerzos para mitigar el impacto de actividades pesqueras en cetáceos en los países del Pacífico Sudeste. Comisión Permanente del Pacífico Sur. Guayaquil, Ecuador.
- CPPS/PNUMA. 2012. Atlas sobre distribución, rutas migratorias, hábitats críticos y amenazas para grandes cetáceos en el Pacífico oriental. Comisión Permanente del Pacífico Sur - CPPS / Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA. Guayaquil, Ecuador.
- Dávila C. 2011. Diversidad y abundancia de la megafauna pelágica (ballenas, delfines, tortugas marinas, peces pico y rayas) presente en el Pacífico de Guatemala. Universidad de San Carlos. Guatemala.
- DeMaster D., Fowler C., Perry S. and Richlen M. 2001. Predation and competition: the impact of fisheries on marine mammal populations over the next one hundred years. *Jou*

Journal of Mammalogy 82:641-651.

- DeMaster D., Miller D., Henderson J. and Coe M. 1981. Conflicts between marine mammals and fisheries off the coast of California. *Marine Mammal and Fisheries*.
- Dirección General de Estadística y Censos [DIGESTYC]. 2013. Encuesta de hogares de propósitos múltiples 2012. Ministerio de Economía. El Salvador.
- FAO. 2005. Resumen informativo sobre la pesca por países. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación.
- FAO. 2010. La ordenación pesquera. 2. El enfoque ecosistémico de la pesca 2.2 Dimensiones humanas del enfoque ecosistémico de la pesca. *FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable*. No 4, Supl. 2, Add. 2.
- Fernández D., Montero A y May-Collado L. 2011. Cetáceos de las aguas costeras del Pacífico norte y sur de Costa Rica.
- Fertl D. and Leatherwood S. 1997. Cetacean interactions with trawls: a preliminary review. *Journal of the Northwest Atlantic Fishery Science*.
- Finfler W. and Higham J. 2004. The Human Dimensions of Whale Watching: An Analysis Based on Viewing Platforms. *Human Dimensions of Wildlife: An International Journal*, 9:2, 103-117.
- Galarza E. y Kámiche J. 2014. Pesca artesanal: una oportunidad para el desarrollo. Universidad del Pacífico. Perú.
- Gallo J. 2003. Mortandad de mamíferos marinos en el área de Guaymas debido a la interacción con las pesquerías. Centro de investigación en alimentación y desarrollo. México.
- Gierloff-Emden, H. 1976. La Costa de El Salvador: monografía, morfología, oceanografía. Ministerio de Educación. El Salvador.
- González L. y Vásquez C. 2012. Impactos antropogénicos a los mamíferos marinos en el Golfo de California y la Costa Pacífica de Baja California. Universidad Autónoma de México. México.
- González L., Peters E., Vázquez M., Zaragoza R., Sánchez J., Miranda L., Flores C., Rosales H., Vilorio L., Díaz I. y Vega E. 2007. Distribución de la mastofauna marina de la Boca del Golfo de California y el Archipiélago Revillagigedo y sus implicaciones para la conservación. Instituto nacional de Ecología. México.
- Grant S. and Berkes F. 2004. Combining Scientific and Local Knowledge for Improved Caribbean Fisheries Management. Natural Resources Institute. Canada.

- Guevara D. y Gallo J. 2016. Uso del hábitat de dos ecotipos de toninas (*Tursiops truncatus*) en el golfo de California, Mexico.
- Guzman H., Gomez C. y Guevara C. 2012. Potencial vessel collisions with Southern Hemisphere humpback whales wintering off Pacific Panama. *Marine Mammal Science* (29)4: 629-642.
- Hasbún C., Barraza, J., Vásquez y Salazar M. 1993. Estado de los mamíferos marinos en El Salvador: especies probables y confirmadas. Comisión permanente del Pacífico Sur.
- Herrera F. 2007. Primer simposio para la biología y conservación de cetáceos de Centro América. Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Whale and Dolphin Conservation Society, Fundación Cethus. Guatemala
- Hoyt E. e Iñíguez M. 2008. Estado del avistamiento de cetáceos en América Latina. WDCS , Chippenham, UK; IFAW, East Falmouth, EE.UU y Global Ocean, Londres.
- Iñíguez M y Gasparrou 2002. Curso de monitor de turismo de avistamiento de cetáceos. La isla de los delfines. Barbate, España.
- Jefferson T., Leatherwood S. and Webber M. 1993. *Marine Mammals of the World. FAO species identification guide*. Rome. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Jefferson T., Würsig B. and Fertl D. 1992. *Cetacean detection and responses to fishing gear. Marine Mammal Sensory Systems*, New York.
- Jennings S., Kaiser M. and Reynolds J. 2001. *Marine Fisheries Ecology*. Blackwell Publishing. ISBN 0-632-05098-5
- JICA. 2002. El estudio sobre el desarrollo de la pesca artesanal en El Salvador. Ministerio de agricultura y ganadería. El Salvador.
- Jiménez M., Salazar R., Valverde M., Naranjo I y Arauz R. 2003. Régimen legal de los recursos marinos y costeros en Costa Rica. Fundación AMBIO. Costa Rica
- Leatherwood S. and Reeves R. 1990. *The Bottlenose Dolphin*. Academic Press, San Diego. United States of America.
- Marcalo A., Feijo D., Ferreira M., Silva A., Vingada J and Eira C. 2015. Integrating knowledge among fishermen and scientist for the conservation of marine protected species in Portugal: developments of the Project LIFE + MarPro. International Council for the Exploration of the Sea (ICES).
- Martínez D., Montero A. y May L. 2010. Cetáceos de las aguas costeras del Pacífico norte y sur de Costa Rica. *Revista Biologica Tropical*. Vol. 59 (1): 283-290.

- May-Collado L.J. 2009. Marine Mammals. *In* I. Wehrmann & J. Cortes (eds). Marine Biodiversity of Costa Rica, Central America. Springer, The Netherlands.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2015. Acuerdo No. 74. Listado Oficial de Especies de Vida Silvestre Amenazadas o en Peligro de Extinción. El Salvador.
- Niño C., Urbán J. and Vidal O. 2011. Mamíferos marinos del Golfo de California: Guía ilustrada. Publicación especial No. 2, Alianza WWF Mexico-Telcell.
- Northridge S. 1985. Estudio Mundial de las interacciones entre los mamíferos marinos y la pesca. FAO. Documento Técnico de Pesca. Roma: (251) 234p.
- Ortíz J., Cabrera A., Corona M. y Gudiel V. 2012. Cetáceos del Pacífico de Guatemala, y su importancia en el desarrollo socio-económico y ambiental del Pacífico guatemalteco. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- OSPESCA 2012. Encuesta estructural del Pesca Artesanal y la Acuicultura en Centroamérica 2009-2011. El Salvador.
- Palacios J. 2007. Presencia y comportamiento de dos especies de delfines en el pacífico central de Costa Rica. Universidad Nacional. Costa Rica
- Plançayí, É. and Butterworth D. 2009. Competition with fisheries. Second Edition. California (Ca): Encyclopedia of Marine Mammals.
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. 2004. Norma oficial Mexicana NOM-135-SEMARNAT-2004, Para la regulación de la captura para investigación, transporte, exhibición, manejo y manutención de mamíferos marino en cautiverio. México.
- Read A. 2008. The Looming Crisis: Interactions between Marine Mammals and Fisheries. *Journal of Mammology* 89(3):541-548.
- Read A., Drinker P. and Northridge S. 2005. Bycatch of marine mammals in U.S. and global fisheries. *Conservation Biology*. Vol 20.
- Reeves R., Smith B., Crespo E. and Notarbartolo G. 2003. Dolphins, whales and porpoises: 2002-2010 Conservation action plan for the world's cetacean. IUCN/SSC. Gland, Switzerland and Cambridge.
- Reeves R., Stewart B., Clapham P. and Powell P. 2002. Guide to Marine Mammals of the world. National Audubon Society. Ed. Alfred A. Knopf. New York.
- Reyes J. 2009. Ballenas, delfines y otros cetáceos del Perú, una fuente de información. Squema Ediciones, Lima.
- Rivera D. y Viquez H. 2010. Listados actualizados de las especies de flora y fauna CITES. Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, Centroamérica.

- Romero J. 2012. Clasificación de Ríos por cuencas hidrográficas de El Salvador, CA. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. El Salvador.
- Rueda R. 2007. Recopilación de la información sobre la biodiversidad de Guatemala. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León. Nicaragua.
- SAVIA. 2011. Estudio de impacto ambiental para la perforación exploratoria en el lote Z-36. Resumen Ejecutivo. Perú, Sur América.
- SNET. 2015. Boletín climatológico, Julio 2015. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. El Salvador.
- SNET. 2016. Boletín climatológico, Mayo 2015. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. El Salvador.
- Trigueros J. 2012. Plan de Competitividad Municipal del Municipio de La Libertad - La Libertad. USAID. El Salvador
- Trites A., Christensen V and Pauly D. 1997. Competition between fisheries and marine mammals for prey and primary production in the pacific ocean. Journal of Northwest Atlantic Fishery Science. Vol. 22: 173-187
- Trujillo F., Caicedo D. y Díaz M. 2014. Plan de acción nacional para la conservación de los mamíferos acuáticos de Colombia (PAN mamíferos Colombia). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Fundación Omacha, Conservación Internacional y WWF. Colombia
- Wade P and Gerrodette T. 1993. Estimates of Dolphin Abundance in the Eastern Tropical Pacific: Preliminary Analysis of five years of data. Rep. Int. Whal. Comm 42.
- Zollet E. 2008. Conserving dolphins and fishermen: Combining Science and Local knowledge to reduce cetacean bycatch. Thesis. University of New Hampshire.
- Zollett E. and Read A. 2006. Depredation of cath by bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Florida king mackerel (*Scomberomus cavalla*) troll fishery. Fishery Bulletin 104 (3). North Carolina, United States of America.

11. ANEXOS

Anexo 1.: Escala de medición de nubosidad, unidad de medida: octas.

	Cielo despejado		5/8 de cielo cubierto
	1/8 de cielo cubierto		6/8 de cielo cubierto
	2/8 de cielo cubierto		7/8 de cielo cubierto
	3/8 de cielo cubierto		8/8 de cielo cubierto
	4/8 de cielo cubierto		Cielo oscurecido

Anexo 2.: Escala de Beauford de los vientos

Número de Beaufort	Velocidad del viento (km/h)	Nudos (millas náuticas/h)	Denominación	Aspecto del mar	Efectos en tierra
0	0 a 1	< 1	Calma	Despejado	Calma, el humo asciende verticalmente
1	2 a 5	1 a 3	Ventolina	Pequeñas olas, pero sin espuma	El humo indica la dirección del viento
2	6 a 11	4 a 6	Flojito (Brisa muy débil)	Crestas de apariencia vitrea, sin romper	Se mueven las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos
3	12 a 19	7 a 10	Flojo (Brisa débil)	Pequeñas olas, crestas rompientes.	Se agitan las hojas, ondulan las banderas
4	20 a 28	11 a 16	Bonancible (Brisa moderada)	Borreguillos numerosos, olas cada vez más largas	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles
5	29 a 38	17 a 21	Fresquito (Brisa fresca)	Olas medianas y alargadas, borreguillos muy abundantes	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada
6	39 a 49	22 a 27	Fresco (Brisa fuerte)	Comienzan a formarse olas grandes, crestas rompientes, espuma	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas.
7	50 a 61	28 a 33	Frescachón (Viento fuerte)	Mar gruesa, con espuma arrastrada en dirección del viento	Se mueven los árboles grandes, dificultad para andar contra el viento
8	62 a 74	34 a 40	Temporal (Viento duro)	Grandes olas rompientes, franjas de espuma	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas dificultosa
9	75 a 88	41 a 47	Temporal fuerte (Muy duro)	Olas muy grandes, rompientes. Visibilidad nublada	Daños en árboles, imposible andar contra el viento
10	89 a 102	48 a 55	Temporal duro (Temporal)	Olas muy gruesas con crestas empenachadas. Superficie del mar blanca.	Árboles arrancados, daños en la estructura de las construcciones
11	103 a 117	56 a 63	Temporal muy duro (Borrasca)	Olas excepcionalmente grandes, mar completamente blanca, visibilidad muy reducida	Estragos abundantes en construcciones, tejados y árboles

Anexo 3: Guía ilustrada para la identificación de especies de mamíferos marinos, utilizada en la encuesta para los pescadores.



Catálogo fotográfico de posibles especies a ser avistadas

Delfines

 <p>001 – Nariz de Botella (<i>Tursiops truncatus</i>)</p>	 <p>002 – Delfin común (<i>Delphinus delphis</i>)</p>
 <p>003 – Delfin Manchado Pantropical (<i>Stenella attenuata</i>)</p>	 <p>004 – Delfin listado (<i>Stenella coeruleoalba</i>)</p>
 <p>005 – Delfin tornillo (<i>Stenella longirostris</i>)</p>	 <p>006 – Orca pigmea (<i>Feresa attenuata</i>)</p>
 <p>007 – Ballena cabeza de melón (<i>Peponocephala electra</i>)</p>	 <p>008 – Ballena piloto /calderón (<i>Globicephala macrorhynchus</i>)</p>

 <p>009 – Delfin de Riso (<i>Grampus griseus</i>)</p>	 <p>010 – Orca (<i>Orcinus orca</i>)</p>
 <p>011 – Falsa orca (<i>Pseudorca crassidens</i>)</p>	 <p>012 – Delfin de dientes rugosos (<i>Steno bredanensis</i>)</p>
 <p>013 – Delfin de fraser (<i>Lagenodelphis hosei</i>)</p>	

Ballenas

 <p>014 – Ballena Minke (<i>Balaenoptera acutorostrata</i>)</p>	 <p>015 – Ballena de Bryde (<i>Balaenoptera bryde</i>)</p>
 <p>016 – Ballena azul (<i>Balaenoptera musculus</i>)</p>	 <p>017 – Rorcual común (<i>Balaenoptera physalus</i>)</p>



018 – Ballena Jorobada
(*Megaptera novaengliae*)



019 – Ballena picuda de Baird
(*Berardius bairdii*)



020 – Mesoplodon
(*Mesoplodon sp*)



021 – Ballena picuda de Cuvier
(*Ziphius cavirostris*)



022 – Cachalote
(*Physeter catodon*)



023 – Cachalote enano
(*Kogia simus*)

Foca



024 – León Marino de California
(*Zalophus californiensis*)

Anexo 4.: Encuesta utilizada para la percepción y conocimiento de los pescadores.



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
INSTITUTO DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA**

N° de encuesta:

ENCUESTA

OBJETIVO:

Determinar los avistamientos de ballenas y delfines que los pescadores realizan durante sus faenas de trabajo en La Libertad.

Localidad donde se realiza la encuesta: _____ Coordenadas: _____
(lugar, cantón, municipio, departamento)

1. Información del Entrevistado.

- a. Edad: _____
- b. Género (marque con x): M F
- c. Lugar donde reside: _____
- d. Tiempo de residir en el sitio: _____
(Si tiene menos de 1 año, ¿residió antes en una comunidad costera?: Sí _____ No _____).
- e. Propietario de lancha (marque con x): Sí _____ (si la respuesta es Sí, omitir g y h)
No _____ (si la respuesta es No, pasar a g)
- f. Uso de la lancha para (marque con x): Pesca _____ Turismo _____ o Ambos _____
- g. Trabaja para el dueño de la lancha (marque con x): Sí _____ No _____
- h. La lancha se ocupa para (marque con x): Pesca _____ Turismo _____ o Ambos _____
- i. Principales actividades económicas (jerarquizar respuesta: ordenar de mayor a menor tiempo que dedica a la actividad) que realiza:
1. _____ tiempo a la semana o año: _____
2. _____ tiempo a la semana o año: _____
3. _____ tiempo a la semana o año: _____
- j. Tiempo en que se ha dedicado a (número de años): Pesca _____ Turismo _____

2. Actividad económica.

PESCA

No	¿Qué tipo de Pesca realiza?	¿Qué arte de Pesca utiliza?	¿En qué área de pesca (ver mapa)?	¿Cuáles son los meses en los que realiza la pesca?	Referencias	
					Distancia desde costa	Nombre de la playa frente al área
1						
2						
3						
4						

TURISMO

No	¿Qué actividad turística realiza?	¿Cuál es su ruta?	¿En qué meses realiza la actividad de turismo?	Referencias	
				Distancia desde costa	Nombre de la playa frente al área
1					
2					
3					
4					

3. Ballenas y Delfines

a. ¿Ha visto algún delfín o ballena mientras realiza su faena de trabajo (marque con x)?

Sí _____ No _____

Si su respuesta es Sí, complete la siguiente información de b, c y d:

b. ¿En qué meses observa mayor cantidad?		c. De las áreas que usted enlista, ¿dónde observa estos grupos?		d. ¿Qué tipo de pesca o turismo realiza cuando ha observado mayor cantidad?	
Delfines	Ballenas	Delfines	Ballenas	Delfines	Ballenas

e. ¿Cuál fue su último avistamiento?

	Delfines	Ballenas

Fecha		
Hora (si no recuerda, mañana o tarde)		
# de individuos		
Cría (marque con x y coloque un número)	Sí _____ No _____ #	Sí _____ No _____ #
Actividad		
Código fotografía		

f. ¿Con que señales identifica la presencia de delfines y ballenas? (Jerarquizar del 1 al 6, 1 para señal más usual y 6 señal menos evidente)

	Delfines	Ballena
Soplido		
Salto		
Salpicón		
Lomo-Aleta		
Pájaros		
Otros		

g. ¿Qué es un ballenato?

—

—

h. ¿Cómo lo diferencia de una ballena?

—

i. ¿Observa con la misma frecuencia a los ballenatos que a las ballenas (marque con x)?

Sí _____ No _____

j. ¿En qué meses observa más ballenatos?

k. Los observa en (marque con x): _____ grupo o _____ solos.

4. Percepción

a. ¿Le han contado sus padres o abuelos historias sobre encuentros con delfines y ballenas?

¿Cuál era la historia más usual o favorita?

Sí _____ No _____

—

—

- b. ¿A cuánta distancia se ha logrado acercarse de una ballena? _____ metros
- c. ¿A logrado tocar una ballena o un delfín vivo en el agua? Sí _____ No _____
Si su respuesta fue sí, especifique (marque con una x): Ballena _____ delfín _____ Ambos _____
- d. ¿Cuánto vale un delfín? \$ _____ (puede ser precio por libra) No sé (marque con x) _____
- e. ¿Pagaría usted una entrada para ver delfines en un acuario? Sí _____ No _____
¿Por qué? _____
- f. ¿Cuándo usted mira delfines que pensamiento se le viene a la mente?
1. Ahí hay pesca.
 2. Me van a romper la red.
 3. Que bonitos.
 4. Ahí van delfines.
 5. Funcionan para carnada.
 6. Otro _____
- g. ¿Cuándo usted mira ballenas que pensamiento se le viene a la mente?
1. Ahí hay pesca.
 2. Me van a romper la red.
 3. Que bonitas.
 4. Ahí va una ballena.
 5. Me alejo porque me puede volcar.
 6. Vamos a ver que está haciendo.
 7. Otro _____
- h. ¿Cuándo se ha encontrado con ballena/s o delfín/es, que ha notado que hace:
(sí la opción es más de una, jerarquizar respuesta, donde 1 es mayor frecuencia y 5 menor).

	Delfín	Ballena
1. Flotan	_____	_____
2. Comen	_____	_____ 3. Comerse la pesca
_____	_____	_____

n. ¿cree que se deba hacer acciones para conservar las ballenas y delfines en nuestros océanos?
¿por qué?

Sí _____ No _____

-

-

Anexo 5.: Listado sistemático de especies encontradas en el trabajo

Clase	Orden	Infraorden	Familia	Género	Especie	Autor
Mammalia	Artiodactyla	Cetacea	Delphinidae	Globicephala	sp	Lesson, 1828
Mammalia	Artiodactyla	Cetacea	Delphinidae	Tursiops	truncatus	Montagu, 1821
Mammalia	Artiodactyla	Cetacea	Delphinidae	Stenella	attenuata	Gray, 1846
Mammalia	Artiodactyla	Cetacea	Balaenopteridae	Megaptera	novaeangliae	Borowski, 1781
Mammalia	Carnivora	-	Otariidae	Zalophus	wollebaeki	Sivertsen, 1953