

**OBSERVACIONES DE EVIDENCIA DE PESCA INCIDENTAL EN LA PESCA
ARTESANAL DEL PUERTO DE SÚA (ECUADOR)**

LAIA JULIANA DEL ROCIO MUÑOZ ABRIL

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE BIOLOGÍA
BUCARAMANGA**

2014

**OBSERVACIONES DE EVIDENCIA DE PESCA INCIDENTAL EN LA PESCA
ARTESANAL DEL PUERTO DE SÚA (ECUADOR)**

LAIA JULIANA DEL ROCIO MUÑOZ ABRIL

**Informe final de proyecto de grado modalidad pasantía de investigación para
optar el título de Bióloga**

Directora:

JUDITH DENKINGER PHD

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE BIOLOGÍA

BUCARAMANGA

2014

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, especialmente a mi madre y mi abuela por su apoyo incondicional.

Al Proyecto Cetácea Ecuador por permitirme hacer parte de su investigación y a sus integrantes por el trabajo en equipo que se realizó.

A mi tutora Judith Denkinger por la oportunidad y las enseñanzas que me brindo a lo largo del trabajo en campo y después del mismo.

Al capitán del velero Frangipani, Kay y a Judith, por permitirme hacer parte del monitoreo de cetáceos en la temporada de ballenas 2013.

Al grupo de pescadores de la Asociación Brisas del Mar en el puerto de Súa.

A los miembros del hotel el Acantilado por su alojamiento y atención.

Francisco Rubianes por toda su colaboración durante y después de la fase de campo.

A todas y cada una de las personas que permitieron que este proyecto de grado llegara a su fin.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	12
1. COMPETENCIAS	15
2. OBJETIVOS	16
3. MARCO TEÓRICO	17
4. PROYECTO CETÁCEA ECUADOR	22
5. MATERIALES Y MÉTODOS	23
5.1 ÁREA DE ESTUDIO	23
5.2 TOMA DE DATOS	24
5.3 LABORES DE PESCA	26
5.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS	27
6. RESULTADOS	29
6.1 PESCA ARTESANAL	29
6.2 ESPECIES COMERCIALES CAPTURADAS	29
6.3 PESCA INCIDENTAL	31
7. DISCUSIÓN	34
8. CONCLUSIONES	37
9. RECOMENDACIONES	38
BIBLIOGRAFÍA	39

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Mapa del área de estudio. Parroquia rural de Súa, perteneciente al cantón Atacames, de la provincia de Esmeraldas	24
Figura 2: Embarcación utilizada en pesca artesanal. Puerto de Súa - Esmeraldas	27
Figura 3: Animales comerciales capturados en las pesqueras artesanales. A. Tiburón zorro (<i>Alopias sp.</i>)	30
Figura 4: Cetáceo capturado en un trasmallo.	31
Figura 5. Porcentaje de las interacciones con cetáceos durante las faenas de pesca.	32
Figura 6: Pescado mordido por delfines que se acercan al trasmallo durante la faena de pesca con el objetivo de alimentarse	36

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Especies comerciales capturadas	30
Tabla 2: Datos cualitativos versus número de interacciones con cetáceos.	33

GLOSARIO

CETÁCEO: orden de mamíferos placentarios que viven exclusivamente en ambiente acuático, no necesitando de tierra firme para reproducirse, que abarca las ballenas (suborden Mysticeti), los delfines y las marsopas (suborden Odontoceti).

FIBRA DE VIDRIO: Embarcación pequeña con motor fuera de borda utilizada principalmente en las labores de pesca.

PESCA ARTESANAL: tipo de actividad pesquera que utiliza técnicas tradicionales con desarrollo tecnológico básico.

PESCA INCIDENTAL: todas las especies que se pescan accidentalmente, es decir, las que no son el objetivo de una pesquería determinada.

TRASMALLO: arte de pesca constituido de mallas rectangulares que flotan en la columna de agua en función de la especie objetivo.

RESUMEN

TÍTULO: Observaciones de evidencia de pesca incidental en la pesca artesanal del puerto de Súa (Ecuador)*

AUTOR: Laia Juliana del Rocio Muñoz Abril**

PALABRAS CLAVE: Bycatch, Cetáceo, Pesca artesanal, Fibra de vidrio.

DESCRIPCIÓN:

Las pesquerías marinas no sólo afectan a las especies de interés comercial, muchas especies no comerciales son capturadas por pesca incidental. Los cetáceos son organismos muy afectados por la pesca incidental debido a que se enredan accidentalmente durante su locomoción o por tratar de alimentarse de las especies comerciales capturadas en las redes. El presente estudio pretendió determinar si la pesca artesanal en el puerto de Súa (Ecuador) presenta captura incidental de cetáceos. Para responder al interrogante se acompañó a pescadores artesanales en el área de estudio durante sus faenas normales de pesca, registrando en cada salida datos espaciales, condiciones ambientales, datos de la pesca realizada y características morfológicas de los cetáceos que se encontraban atrapados en las redes. De las 31 salidas realizadas, 39% presentaron interacciones con cetáceos. Se intentó correlacionar la variable dependiente (número de enredos) con variables las variables registradas en el campo, sin embargo los resultados no fueron significativos para ninguna relación. Por otra parte los pescadores durante las faenas de pesca mostraron molestia cuando se presentaban interacciones entre las redes y los cetáceos pues éstas representan pérdidas económicas para los pescadores artesanales. Los resultados arrojados son importantes para iniciar medidas de conservación de cetáceos en la zona de estudio.

* Trabajo de grado, pasantía de investigación.

** Facultad de ciencias. Escuela de biología. Directora: Judith Denkinger. Dr. Rer. Nat. en Biología

ABSTRACT

TITLE: Observations of evidence bycatch in artisanal fisheries port Sua (Ecuador)*

AUTHOR: Laia Juliana del Rocio Muñoz Abril**

KEYWORDS: Bycatch, Cetacean, Artisan Fishing, Fiberglass.

DESCRIPTION:

Marine fisheries not only affect species of commercial interest since many non-commercial species are regularly bycaught. Cetaceans are highly affected by bycatch due to accidental entanglements that occur during locomotion or while trying to feed from species already caught in the nets. This study aims to determine whether the traditional fishing port of Sua presents cetacean bycatch. To answer the question fishermen from area of study were accompanied during routinary fishing operations, and recording in each opportunity spatial data, environmental conditions, commercial species caught and morphological characteristics of entangled cetacean sif existed. 31 fishing trips were made, of which 39 % presented interactions with the number of entanglements showed no significant correlation with any of the variables recorded in the field. Since interactions between cetaceans and fishing nets (entanglements, holes in the nets or even the entire loss of them) represented important economic losses for the fishermen, they were annoyed by these incidents. These results are important to enforce conservation measures of cetaceans in the area. Since interactions between cetaceans and fishing nets (entanglements, holes in the nets or even the entire loss of them) represented important economic losses for the fishermen, they were annoyed by these incidents. These results are important to enforce conservation measures of cetaceans in the area.

* Bachelor Thesis

** Faculty of Sciences, School Biology. Directora: Judith Denking. Dr. Rer. Nat. en Biologia

INTRODUCCIÓN

La sobreexplotación de las poblaciones naturales de interés comercial es uno de los principales problemas que amenazan la biodiversidad (Sodhi & Ehrlich., 2011). Uno de los ecosistemas más sobreexplotados es el de los océanos, especialmente debido a actividades pesqueras (Alverson *et al.*, 1994, Álava *et al.*, 2012). Las pesquerías marinas no sólo afectan a las especies de interés comercial. Muchas especies no comerciales son capturadas por pesca incidental, también llamada *bycatch*, es decir, la captura accidental de especies no-objetivo (Arata *et al.*, 2005, Félix *et al.*, 2006, Lewison *et al.*, 2004, Soykan *et al.*, 2008). Entre los animales más afectados se encuentran peces, aves, tortugas, tiburones y, especialmente los cetáceos (Lewison *et al.*, 2004, Félix *et al.*, 2006, Alfaro *et al.*, 2011).

Los cetáceos son organismos muy afectados por la pesca incidental pues se enredan accidentalmente durante su locomoción o por tratar de alimentarse de las especies comerciales capturadas en las redes. En general, la actividad pesquera marina está orientada a la extracción de recursos transzonales y migratorios, principalmente atunes y a poblaciones de peces pelágicos (FAO, 2012). Las redes utilizadas cuentan con boyas y pesas de plomo para regular su flotabilidad. La pesca incidental de cetáceos se debe principalmente a la ubicación pelágica de las redes y al tamaño de las mismas, puesto que los cetáceos suelen utilizar como corredor la zona pelágica y en su desplazamiento se llevan consigo a las mallas enredadas en sus cuerpos. Las porciones de red arrastradas por los cetáceos les impide emerger del agua para respirar y reducen su agilidad para nadar, muriendo por ahogo o por el ataque de depredadores (Félix *et al.*, 2006, Read, 2008). Otros cetáceos, especialmente los delfines, quedan enredados al tratar de consumir los organismos capturados durante la faena de pesca (Waples *et al.*, 2013). La pesca incidental es uno de los problemas antropogénicos más serios para los cetáceos

(Mike, 2012) y para reducirlo son necesarios más datos que permitan conocer la situación de pesca de cetáceos en los océanos con el objetivo de instaurar estrategias de conservación (Eayrs, 2007).

Cuando se habla de captura incidental de cetáceos suele hacerse referencia a las grandes industrias pesqueras barriendo el océano con sus inmensas redes. Sin embargo, la pesca artesanal que utiliza artes no tan avanzados desde el punto de vista tecnológico también es causante de captura incidental (Félix & Samaniego, 1994). Aunque una sola embarcación de pescadores artesanales no tiene una cantidad elevada de pesca incidental, el gran número de pescadores dedicados a este arte causan disminución de las poblaciones de cetáceos en todo el mundo (Félix *et al.*, 2007). Un ejemplo es la región costera de Ecuador, donde la pesca se lleva a cabo principalmente por unos 90,000 pescadores artesanales (INEC, 2011). Sin embargo si bien la pesquería artesanal puede producir un *bycatch* de cetáceos considerable, poco se ha estudiado sobre el tema.

Ecuador es un país importante al momento de estudiar pesca incidental debido a que cuenta con un gran número de pescadores artesanales y que además es uno de los países del mundo más mega diversos teniendo la presencia de una gran cantidad de especies de mamíferos marinos (Denkinger *et al.*, 2006). Sin embargo la muchas especies están disminuyendo el tamaño de sus poblaciones, evidencia de esto son los varamientos o encallamientos de cetáceos en la arena de la playa o en la orilla del mar que se dan generalmente debido a encuentros con embarcaciones en esta parte del océano Pacífico. Según Félix *et al.*, (2011) 32/140 (23%) de los varamientos de cetáceos registrados en la costa de Ecuador entre 1996 y 2009 podrían haberse debido a interacciones pesqueras. Entre Julio de 2001 a Septiembre de 2002 hubo un registro de 7 varamientos de ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) en la costa Ecuatoriana, tres de ellos al parecer debidos a captura incidental en redes de enmalle (Álava *et al.*, 2005). Siendo la costa Ecuatoriana además área de reproducción y apareamiento para

las ballenas jorobadas el hábito costero de estos mamíferos las hace vulnerables a ciertas actividades humanas como la contaminación química, el ruido del tráfico marítimo, las actividades industriales y en particular interacciones con los artes de pesca (Reeves *et al.*, 2003). Para indagar si la pesca incidental afecta a los cetáceos marinos ecuatorianos se requieren datos de pesca incidental durante faenas de pesca. Sin embargo, ese tipo de datos no está disponible, tal vez porque el carácter ilegal de la pesca de cetáceos marinos hace que los pescadores eviten reconocer la ocurrencia de esos eventos.

Dada la necesidad de datos que confirmen que los varamientos y muertes de muchos cetáceos en la costa ecuatoriana se deben a la pesca incidental, el presente proyecto tiene como propósito hacer un seguimiento sobre la frecuencia de enredos de cetáceos en las redes de pesca artesanal del puerto de Súa (Ecuador) durante los meses de Junio a Septiembre del año 2013. Para ello tomamos datos de eventos de pesca incidental acompañando a pescadores artesanales durante múltiples faenas de pesca.

1. COMPETENCIAS

- Desarrolló con destreza la toma de datos y las fichas de referencia geográfica, condiciones ambientales y características de la malla de pesca.
- Realizó la identificación de las especies de cetáceos capturados incidentalmente.
- Realizó la foto documentación (de ser posible) de los cetáceos capturados incidentalmente.
- Realizó entrevistas al gremio pesquero con el fin de conocer el resultado de las interacciones entre los cetáceos y los pescadores artesanales.
- Procesó los datos colectados como observadora para determinar el porcentaje de cetáceos capturados incidentalmente en las faenas de pesca.
- Adicional a su trabajo en pesca incidental, aprendió el manejo de hidrófonos, toma de biopsias a grupos de cetáceos presentes en la zona, identificación de cetáceos, y foto documentación para análisis que adelanta el Proyecto Cetácea Ecuador.

2. OBJETIVOS

- Identificar las especies de cetáceos pescadas incidentalmente por los pescadores artesanales del puerto de Súa.
- Cuantificar la pesca incidental de cetáceos durante faenas de pesca artesanal en el puerto de Súa.
- Determinar la relación entre la pesca incidental y factores ambientales y de la pesca que puedan explicar esos eventos.

3.MARCO TEÓRICO

Los cetáceos son mamíferos marinos fusiformes, adaptados al medio acuático. El orden cetácea está constituido por ballenas, delfines y marsopas con 80 especies vivientes clasificadas en dos subórdenes: Mysticeti (ballenas con barbas, que se alimentan filtrando el alimento del agua) y Odontoceti (animales dentados que cazan su alimento) (Gatesy *et al.*, 2013). Los cetáceos marinos viven tanto en aguas costeras como en otras más alejadas de la plataforma continental, poseen una distribución amplia (Gatesy *et al.*, 2013). Como todos los mamíferos, poseen pulmones, deben salir periódicamente a la superficie para tomar aire, y cuando se sumergen interrumpen su respiración (Reynolds *et al.*, 2009). Son animales pelágicos que no se sumergen a profundidades mayores de 80 metros, lo que los hace más vulnerables a capturas incidentales por los diferentes artes de pesca que suelen funcionar en ese rango de profundidad. Algunos cetáceos (dentados) utilizan un sistema de ecolocación muy preciso para comunicarse; emiten sonidos de alta frecuencia y corta duración en una determinada dirección, cuando éste choca con un objeto rebota y es devuelto al origen como un eco. De esta forma obtienen una imagen con información sobre el tamaño y distancia de objetos y animales (Leatherwood *et al.*, 1988).

Los mamíferos marinos poseen gran tamaño corporal, bajas tasas de reproducción, y cuidado parental de sus hijos (Crespo & Hall, 2003). La baja tasa reproductiva les hace extremadamente vulnerables a impactos como el de la pesca incidental lo cual está ocasionando una pérdida de sus poblaciones, problema que a largo plazo puede provocar la extinción de muchas especies (Lewison *et al.*, 2004, Passadore *et al.*, 2008, Mangel *et al.*, 2010). Según lo indicó la Comisión Ballenera Internacional (Reunión anual # 64 en 2012), los cetáceos se encuentran entre las especies marinas más amenazadas pero menos

evaluadas del mundo. Más de la mitad de las especies conocidas de cetáceos están clasificados por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), como con datos insuficientes, es decir, simplemente no hay suficiente información disponible para determinar si se están amenazados o no. Lo que se sabe, sin embargo, es que todas las especies de pequeños cetáceos con tendencia de población conocida, están en declive (Reeves *et al* 2005).

La pesca es una de las principales actividades que el hombre realiza en los mares del mundo y genera empleo para millones de personas dedicadas a extraer, procesar y vender una valiosa fuente de alimentos (Northridge, 1985). También es una de las principales amenazas para la biodiversidad marina y la estructura y funcionalidad de sus ecosistemas (Alverson *et al.*, 1994 ; Kelleher, 2005). Uno de los principales problemas que causa la actividad pesquera es el de la pesca incidental, pues los artes de pesca no son totalmente selectivos. Cada año mueren alrededor de 308.000 ballenas, delfines y marsopas por enredo con redes de pesca (Read *et al.*, 2003) lo que sitúa a la captura incidental como la principal causa de mortalidad de cetáceos según la Comisión Ballenera Internacional (Burns *et al.*, 2002). Las muertes de mamíferos marinos, aves, tortugas y tiburones causan un fuerte impacto sobre las poblaciones debido a las bajas tasas reproductivas que presentan estos organismos (Crespo & Hall, 2003, Freeman, 2008), caso contrario a las altas tasas reproductivas que suelen presentar muchos peces e invertebrados (Rodríguez & Cisneros, 2006).

Debido al gran esfuerzo pesquero en todos los océanos del mundo, la captura incidental aumenta cada día (Alverson *et al.*, 1994, Fresne *et al.*, 2007, Félix *et al.*, 2007, Álava *et al.*, 2012, Brotons *et al.*, 2008). Según el examen mundial de pesca y acuicultura realizado por la FAO,(2012) el total de la producción mundial de la pesca de captura en aguas continentales ha aumentado desde mediados de la década de los 2000, con una producción total notificada y estimada de 11,2 millones de toneladas en 2010. Entre el periodo de 2005 y 2010 el empleo en el

sector pesquero creció 2,1 % anual, más rápidamente que la población mundial (1,2 % anual). El decrecimiento de las poblaciones de cetáceos es por tanto proporcional al aumento de la industria pesquera. Se estima que un 25% de los animales capturados en redes de pesca mueren incidentalmente y que la pesca incidental asciende a más de 20 millones de toneladas en el mundo, lo que equivale al 23% de las capturas marítimas, porcentaje que va en aumento (FAO., 2012). Según afirmó La Dra. Susan Lieberman, Directora del Programa Mundial de Especies de WWF/Adena : “Casi 1.000 ballenas, delfines y marsopas mueren cada día en redes y otras artes de pesca.

Considerando que algunos cetáceos, principalmente delfines, y los pescadores comparten las mismas áreas de alta productividad, existe una competencia constante por los recursos (Leatherwood *et al.*, 1988, Zollet, 2005; Rodríguez & Cisneros, 2006, Alfaro *et al.*, 2011). Es común que estos mamíferos se aproximen a las redes para alimentarse de los peces atrapados, dejando evidencia de éste hábito en marcas de peces parcialmente consumidos (Cox *et al.*, 2001). Esta competencia genera pérdidas para los pescadores pues los peces parcialmente consumidos pierden todo valor comercial. No obstante la interacción de los cetáceos con las redes causa disminución en sus poblaciones ya que muchos de ellos quedan enredados y finalmente mueren ahogados (Kemper *et al.*, 2005). Sin embargo debido a sus grandes tamaños muchos cetáceos no quedan enredados pero pasan por las redes llevándose trozos de estas (Fertl & Leatherwood, 1997), para los pescadores no es rentable económicamente la pérdida de las redes de esta manera (Brotons *et al.*, 2008) ya que es su responsabilidad entregar el trasmallo sin daños.

Otra amenaza a la fauna marina es la pesca fantasma, la captura de peces por parte de redes desechadas que derivan en el océano (Macfadyen *et al.*, 2010). Una razón de estas redes perdidas es el impacto con cetáceos ya que por sus tamaños y velocidad de nado estos mamíferos no quedan atrapados en las redes

sino que rompen grandes porciones de ellas y las arrastran (Reeves *et al.*, 2013). Redes de nylon como las que existen hoy en su gran mayoría no se pudren rápidamente y siguen pescando durante años (Kelleher, 2005). La pesca fantasma es ocasionada principalmente por cetáceos de gran tamaño como las ballenas, visitantes del área de estudio, pues durante los meses de junio a septiembre las aguas frente a las costas de Esmeraldas se convierten en una zona reproductiva y de apareamiento para las ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*). Estos cetáceos migran desde la antártica a aguas cálidas y tropicales dentro de las que se encuentran Ecuador y Colombia (Castro & Gonzáles, 2002, Álava *et al.*, 2005).

En la región costera de Ecuador se realiza principalmente pesca artesanal, que utiliza técnicas no tan avanzadas desde el punto de vista tecnológico respecto a la pesca industrial; existen 87.278 pescadores artesanales (INEC, 2011) que emplean para esta labor redes de espinel o palangre, las cuales consisten en todo un sistema de pesca con anzuelos. Redes de cerco que son como una en pared larga en forma circular enmarcada por una línea superior de flotadores y una línea inferior de plomos, y redes de enmalle o trasmallos que son una lámina única de red dispuesta verticalmente en la columna de agua o sobre el fondo marino, la malla es mantenida a la profundidad deseada combinando flotadores en el borde superior y pesos atados en su borde inferior (Figura 1). El diámetro de la red determina la talla de los peces capturados (Arata *et al.*, 2005). Los cetáceos no son utilizados comercialmente en la región, por tanto después de desenredados son arrojados al mar.

Debido a que la temporada de turismo es durante el mes de Agosto, las ballenas son un recurso económico importante para los pescadores de la región, que se dedican a llevar turistas para observar las ballenas jorobadas (Álava *et al.*, 2001). Otra gran parte de la población regional es empleada por el sector pesquero con el fin que las embarcaciones continúen pescando durante la temporada para abastecer la gran demanda de pescado y mariscos que requiere la época principal

de turismo local. Esta actividad es para las ballenas jorobadas una amenaza ya que muchas de ellas quedan atrapadas en las redes o se llevan trozos de red en su cuerpo (Félix *et al.*, 2006). Razones que hacen de vital importancia realizar un estudio para observar si los cetáceos se están viendo amenazados por la pesca incidental en esta región. En algunos países del mundo como Canadá se han desarrollado medidas de conservación para los cetáceos instalando unos emisores de ondas sonoras llamados pingers en las redes de pesca (Cox *et al.*, 2001), estos debido a las ondas sonoras que emiten logran hacer que los cetáceos se alejen de las redes y no queden atrapados en ella. El presente estudio puede ser el inicio de un programa para la conservación de cetáceos en el área de estudio.

4. PROYECTO CETÁCEA ECUADOR

El presente proyecto “Observaciones de evidencia de pesca incidental de cetáceos en la pesca artesanal del puerto de Súa (Ecuador). Está enmarcado dentro de los objetivos del Proyecto Cetácea Ecuador que desde 1996 investiga a la situación de ballenas y delfines en las costas de Ecuador y Galápagos. El objetivo de estimar la pesca incidental nace de la observación de cetáceos migrando por la costa de Ecuador con trozos de red sobre su cuerpo a su vez de evidencia fotográfica de laceraciones causadas por los diferentes artes de pesca.

Actualmente PCE desarrolla estudios en:

- Genética de cetáceos: pues ya que son especies altamente migratorias y se mueven a través de largas distancias por el océano, mediante análisis moleculares, el proyecto desea evaluar el grado de diversidad genética y conectividad de cetáceos en el Ecuador.
- Bioacústica de ballenas jorobadas: para conocer su estructura y evaluar los efectos que puede producir a corto y largo plazo la contaminación acústica en zonas de reproducción y crianza.
- Foto documentación de ballenas jorobadas: con el fin de conocer parámetros poblacionales, tasa anual de retorno, fidelidad de sitio y tiempo de residencia de ballenas jorobadas en Ecuador.
- Pesca incidental de cetáceos: con el fin de estimar el porcentaje de cetáceos que están siendo capturados incidentalmente por los diferentes artes de pesca.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 ÁREA DE ESTUDIO

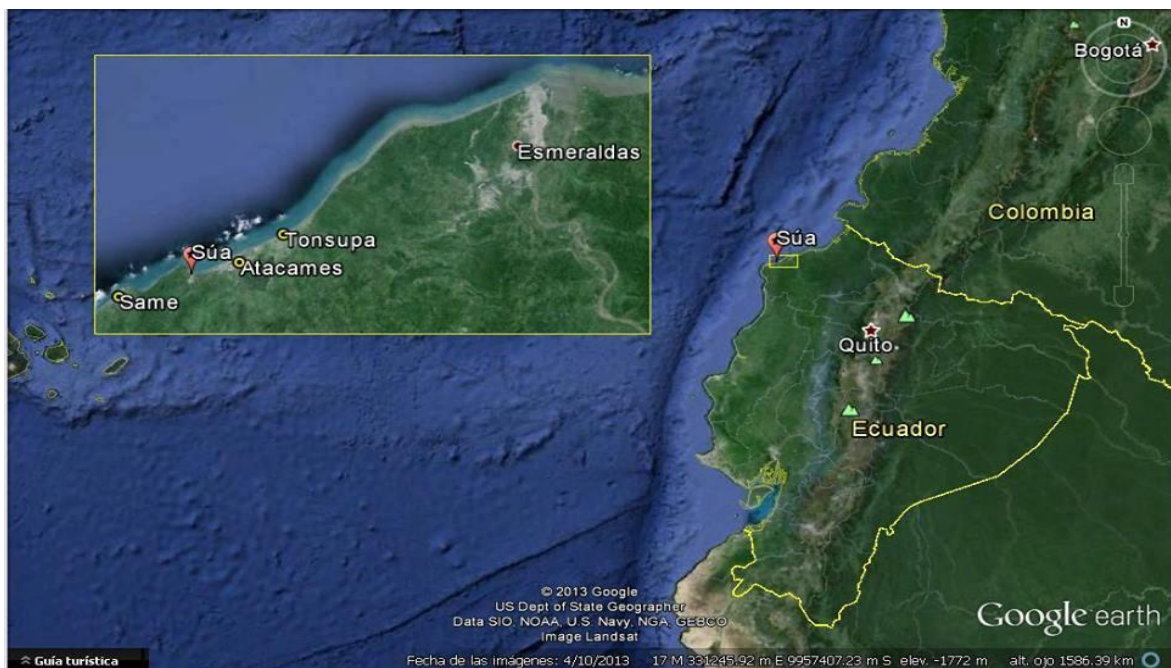
El área de estudio se encuentra al norte de la costa del Ecuador, en la parroquia rural de Súa (0°50'46"N, Longitud 79° 52' 27" W) ubicada en el cantón Atacames, al suroeste de la provincia de Esmeraldas (Figura 2). La temperatura anual de la zona oscila entre 21°C y 32°C y la temperatura del agua oscila entre 21° C y 26°C (Castro & Gonzáles., 2002, INOCAR., 2012). El cantón Atacames es una de las regiones del Ecuador con más altos índices de pobreza (INEC, 2011). Súa cuenta con un total de 3065 habitantes, de los cuales el 15% se dedican a la pesca. El censo pesquero realizado por el INEC, (2011) indicó que Súa cuenta con un total de 490 pescadores artesanales, 270 embarcaciones de fibra de vidrio, y 36 canoas. De la población de Súa aproximadamente el 60% de las familias viven de la pesca artesanal en este sector del Ecuador.

La zona de estudio está ubicada dentro del Ecosistema del Pacífico Central Americano y se encuentra influenciada por dos corrientes marinas, la corriente tropical Ecuatorial del Norte y la corriente fría de Humboldt. La zona de encuentro de estas dos corrientes se conoce como el Frente Ecuatorial (Félix *et al.*, 2011), el cual está caracterizado por su alta productividad. En la zona se presentan dos temporadas climáticas durante el año, una caliente y lluviosa durante los meses de Diciembre a Abril y una seca y fría durante los meses de Mayo a Noviembre. La región se caracteriza por un clima húmedo tropical con lluvias que superan los 2.000 mm anuales (Espol, 1987, Denkinger *et al.*, 2006).

Existen en esta región una amplia diversidad de ecosistemas marinos que albergan una gran diversidad faunística como el tiburón martillo (*Sphyrna sp*),

tiburón zorro (*Alopias sp*), atún (*Thunnus sp*), y dorada (*Coryphaena hippurus*) entre otros. Los cetáceos más comunes que allí se encuentran son los delfines nariz de botella (*Tursiops truncatus*) y las ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) que cada año viajan a esta zona para aparearse y dar a luz a sus crías (Félix & Haase, 2001). También están presentes en la zona los delfines manchados (*Stenella attenuata*), delfines comunes (*Delphinus delphis*), y orcas (*Orcinus orca*). Entre las ballenas de barbas, además de ballenas jorobadas se han registrado ballenas minke (*Balaenoptera acutorostrata*) y se tienen evidencias de la presencia de cachalotes (*Physeter macrocephalus*; Denkinger *et al.*, 2006).

Figura 1: Mapa del área de estudio. Parroquia rural de Súa, perteneciente al cantón Atacames, de la provincia de Esmeraldas



5.2 TOMA DE DATOS

Con el objetivo de indagar si existe pesca incidental de cetáceos en las pesqueras artesanales del puerto de Súa se acompañó a pescadores artesanales que usan el

trasmallo durante sus faenas de pesca y hacen parte de la asociación Brisas del Mar. El trasmallo utilizado por los pescadores artesanales de Súa tenía aproximadamente 1600 metros de longitud, y 8 metros de ancho, con ojo de malla de 5 cm de diámetro. Al llegar al punto en donde se instalaban las redes se registraron mediante GPS las coordenadas espaciales en donde se caló el trasmallo, las millas náuticas recorridas, y variables ambientales como marea (alta o baja), dirección de viento (Este- Norte o Norte- Este), cobertura del cielo (despejado o nublado) y la visibilidad (alta, media o baja). El punto de llegada fue decidido aleatoriamente según el lugar en donde la noche anterior se reportó más pesca. Se registró también durante la faena el número de cetáceos que incidentalmente cayeron en el trasmallo o se llevaron parte de él, indicando para los animales que se quedaron enredados características morfológicas para su posterior identificación. Se tomaron datos de pesca incidental como la reacción del pescador en el momento del encuentro con los cetáceos (si era indiferente, le molestaba o se sorprendía), la parte de la red en donde cayó el animal, la cantidad de la red que se perdió (en metros) y el costo y tiempo que se demoraron los pescadores en reparar la red. Al finalizar las faenas se tomaban datos de especies pescadas, cantidad de pesca de cada especie y su valor económico. Los impactos con cetáceos fueron clasificados en dos tipos: enredo y huecos. Se consideró enredo cuando los cetáceos fueron encontrados en la red en el momento de revisarla, mientras un hueco era el resultado del paso de los cetáceos por la red destruyéndola pero no quedando enredados.

Las salidas se realizaron a bordo de lanchas elaboradas en material de fibras de vidrio (llamadas del mismo modo, "Fibras de Vidrio"), con 12m de quilla, 8,5 de manga y 80 cm de eslora. Estas lanchas están dotadas de motor fuera de borda de 75Hp, un GPS y una brújula (Figura 3). Las faenas de pesca tuvieron una duración entre 17 o 20 horas cada una, saliendo desde las 3 de la tarde del puerto de Súa y regresando al día siguiente aproximadamente a las 8 de la mañana según las condiciones climáticas y la abundancia de la pesca. La tripulación

consistía de tres pescadores y la observadora. El trabajo de campo se llevó a cabo durante los meses de Junio a Septiembre del año 2013.

Adicionalmente los pescadores artesanales del puerto de la parroquia rural de Súa pertenecientes a la asociación Brisas del Mar fueron encuestados con el objetivo de conocer cuál era la época del año en que más se presentaba captura incidental de cetáceos en la zona, con qué frecuencia había captura incidental, que especies de cetáceos caían en las redes, que tanto se ven ellos afectados económicamente por la pesca incidental.

5.3 LABORES DE PESCA

El trasmallo utilizado por los pescadores artesanales de Súa tenía aproximadamente 1600 metros de largo, y 8 metros de ancho, con ojo de malla de 5 cm de diámetro.

Figura 2: Embarcación utilizada en pesca artesanal. Puerto de Súa - Esmeraldas



5.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Al obtener los datos de captura incidental que afirmaban o no la captura incidental en la zona de estudio se pasó a la identificación de las especies que se capturaron y a cuantificar la frecuencia de los enredos de cetáceos en los trasmallos, para ello se tomó como variable dependiente si hubo o no enredo ya sea porque el animal fue visualizado o porque el animal destrozó parte de la red. Cuando se compararon variables cualitativas como nubosidad contra la variable dependiente se realizó una tabla de contingencia, la cual usa la prueba de Chi cuadrado, teniendo la precaución de que una de las casillas no tuviera valores por debajo de cinco. Cuando la variable se consideró cuantitativa como cantidad de kilos de pescado producto de la pesca, se analizó la media geométrica y se utilizó el T test para comparar las medias. Las variables relacionadas con la pesca incidental como la cantidad de red perdida, el costo o la reacción del pescador se usaron

para describir el fenómeno. Los análisis estadísticos se realizaron usando el programa EpiInfo versión 3.5.4.

6. RESULTADOS

6.1 PESCA ARTESANAL

En total participé de 31 faenas de pesca que se realizaron entre los meses de Junio a Septiembre, con un promedio de 17 horas en el mar durante cada faena de pesca, para un total de 526 horas en el mar. Las faenas de pesca fueron realizadas por los pescadores de domingo a sábado. Los pescadores instalaban sus redes a una distancia mayor de 25 millas de la costa para evitar capturar incidentalmente a ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) que se reproducen cerca de la costa.

6.2 ESPECIES COMERCIALES CAPTURADAS

Las especies que se pescaron durante la temporada se observan en la Tabla 1, (Figura 4) siendo la albacora (*Thunnus sp*) la especie más frecuente en las faenas de pesca, seguida por el atún o bonito (*Thunnus obesus*) y el tiburón martillo (*Sphyrna sp*).

Figura 3: Animales comerciales capturados en las pesqueras artesanales. A. Tiburón zorro (*Alopias sp.*)



Tabla 1: Especies comerciales capturadas

Especies comerciales	% De faenas en que se captura cada especie	Total de libras
<i>Thunnus spp.</i>	64,50%	2360
<i>Thunnus obesus</i>	54,83%	4926
<i>Sphyma spp.</i>	25,80%	213
<i>Xiphias glandius</i>	22,58%	453
<i>Alopias spp.</i>	22,58%	850
<i>Coryphaena hippurus</i>	9,67%	218
<i>Architeuthis spp.</i>	6,45%	60
<i>Makaira spp.</i>	3,22%	67

Figura 4: Cetáceo capturado en un trasmallo.



6.3 PESCA INCIDENTAL

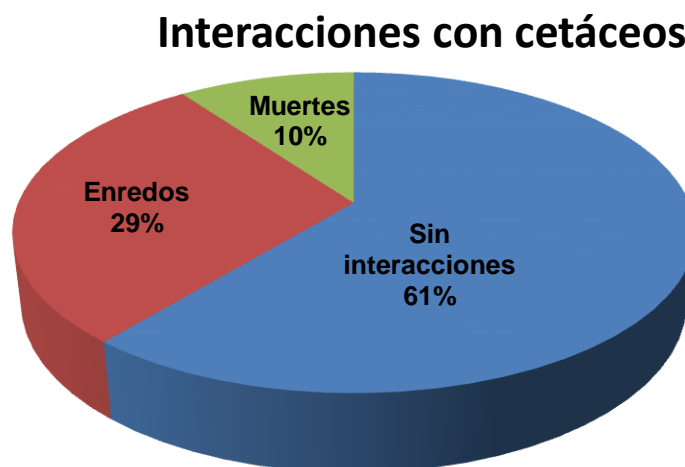
En total se enredaron cuatro cetáceos en los trasmallos, los cuales murieron. El primero de ellos fue de un delfín cuya especie no fue determinada debido a que fue capturado de noche y por su gran tamaño corporal fue imposible subirlo a la embarcación. Los otros tres enredos fueron de delfín común (*Delphinus delphis*), el primero de ellos era un macho adulto y los otros dos una madre con su cría. Todos los animales encontrados estaban frescos y las únicas cicatrices que presentaban eran las ocasionadas por el trasmallo. El 24% de las interacciones estuvieron ubicados en el centro del trasmallo (Figura 5).

Los nueve impactos restantes correspondieron a huecos en las redes que por su tamaño se asume que fueron causados por ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*), pues este tipo de daños solo se observan durante la temporada de apareamiento de las jorobadas, a esto se suma la evidencia de la observación de ballenas viajando con pedazos de red enredadas en su cuerpo (Figura 6).

Durante las observaciones el promedio de los metros perdidos después de los impactos con cetáceos fue de 8, 5 metros lo cual asciende a un costo de 3000 dólares, pues la reparación de un metro de red tiene un valor aproximado de 10 dólares según lo reportaron los pescadores.

Para los pescadores la interacción de los cetáceos con los trasmallos siempre fue el 50% de las veces molesta.

Figura 5. Porcentaje de las interacciones con cetáceos durante las faenas de pesca.



Durante las 31 salidas hubo 12 impactos de cetáceos con el trasmallo independientemente de las condiciones ambientales (marea, fondo, viento, cielo, visibilidad), horas en el mar o del promedio de peces capturados. Sin embargo a pesar de la no significancia, cuando la dirección del viento fue E-N con cielo nublado y había mala visibilidad la frecuencia de pesca incidental fue mayor, aunque las diferencias con la pesca normal no fueron significativamente distintas. El tiempo de duración de una faena de pesca depende de la fase lunar, y dependiendo de la hora en que la luna se oculte se recoge el trasmallo, el 68% de

las salidas tuvieron duración entre 17 y 20 horas, y el 32% restante tuvieron duración de 15 y 16 horas, pero se presentaron mayor número de enredos (43%) mientras más tiempo estuvieran puestas las redes, el promedio de tiempo en el mar por día fue de 17 horas (Tabla 2).

Los datos registrados de la cantidad de pesca fueron comparados con el número de interacciones con cetáceos mediante una prueba de t, y esta comparación arrojó una probabilidad de 0,60, la cual no es significativa e indica que los enredos de estos mamíferos no se relacionan con la cantidad de pesca. En resumen, los análisis estadísticos arrojaron resultados no significativos, es decir que ninguna de las variables cuantitativas ni cualitativas están relacionadas con el número de enredos de los cetáceos.

Tabla 2: Datos cualitativos versus número de interacciones con cetáceos.

Variables		Total	Pesca normal		Pesca incidental		Probabilidad
			n	%	n	%	
			Marea	Alta	21	14	
	Baja	10	5	50	5	50	
Viento	E-N	8	3	38	5	62	NS
	N-E	23	16	70	7	30	
Cielo	Despejado	19	14	74	5	26	NS
	Nublado	12	5	42	7	58	
Visibilidad	Buena	25	17	68	8	32	NS
	Mala	6	2	33,3	4	66,6	
Horas en el mar	15-16	10	7	70	3	30	NS
	17-20	21	12	57	9	43	

7. DISCUSIÓN

Durante las faenas de pesca fue evidente que en el área de estudio los cetáceos se están viendo afectados por la pesca incidental, factor que está causando una disminución considerable en las poblaciones. El 39 % correspondiente a 12 de 31 faenas de pesca contaron con interacciones entre cetáceos y las redes, sin embargo el estudio fue realizado en una de las 270 embarcaciones con las que cuenta esta región, por tanto si asumiéramos que todas las embarcaciones durante el tiempo de la investigación tuvieran la misma cantidad de interacciones, la cifra de interacciones asciende a más de 3000 cetáceos afectados por las redes de pesca en esta localidad que a su vez cuenta con un total de 490 pescadores artesanales que pertenecen a un país con aproximadamente 90 000 pescadores artesanales, cifras alarmantes para organismos con bajas tasas reproductivas como son los cetáceos. No obstante además de la disminución considerable en las poblaciones de cetáceos, también fue evidente el daño que se está causando al ecosistema marino mediante la pesca fantasma ya que fueron observados un número considerable de cetáceos pasar por las redes y llevarse trozos de estas.

Además de las altas demandas de pescado y mariscos que exige la temporada de vacaciones y la importancia de realizar una pesca masiva por dicha época para abastecer la localidad, otro ingreso que tienen los pescadores es la de observación de ballenas, pues muchos turistas nacionales y extranjeros viajan a la región para avistar ballenas jorobadas durante su época de apareamiento y reproducción que empieza en el mes de Junio y tiene final cerca de los últimos días del mes de Septiembre. Sin embargo, esto es otro problema para los cetáceos ya que los pescadores no están recibiendo ningún tipo de capacitación para realizar los avistamientos, y según el reporte del Señor Hugo Chila, representante de la asociación de pescadores de Súa Brisas del Mar, las ballenas

jorobadas durante la temporada del 2013 estuvieron más lejos de la costa que en años anteriores. El señor Chila y los pescadores de la región sugieren que esto se debe principalmente a que un grupo de ballenas jorobadas son seguidas durante mucho tiempo por 5 o 6 embarcaciones de turistas, y por tanto según han observado los animales se muestran incomodos y por tanto se alejan evitando la interacción con embarcaciones. Lo descrito por los pescadores de la región ha sido observado por estudios que sugieren que dicha observación de ballenas provoca que estos cetáceos se alejen de la costa para no sentirse amenazados (Christiansen *et al.*, 2010). Por otra parte debido a la ubicación costera que han tenido las ballenas durante mucho tiempo los pescadores durante estos meses prefieren realizar la pesca a distancia mayor de 39 kilómetros para evitar un gran número de interacciones con cetáceos, sin embargo es posible que este alejamiento de los cetáceos de la zona costera sea consecuente con una mayor interacción entre redes de pesca y estos mamíferos marinos.

Por otra parte al relacionar el número de enredos con los datos de condiciones ambientales y los datos de pesca ningún resultado fue significativo. Lo anterior es congruente con lo encontrado por algunos estudios de pesca incidental (Alverson *et al.*, 1994; Félix & Samaniego, 1994; Félix & Haase, 2001; Arata *et al.*, 2005; Félix *et al.*, 2006; Soykan, 2008; Álava *et al.*, 2011) los cuales establecieron mediante observaciones similares pero con un set de datos más grande que la pesca incidental es inherente a la actividad antropogénica y por tanto es de vital importancia el planteamiento de estrategias de conservación que beneficien a los cetáceos y al ecosistema marino y a su vez proporcionen estrategias de pesca sustentables. Pues la pesca incidental en redes artesanales trae consigo una problemática social, ya que según la información que se obtuvo por parte de los pescadores en las entrevistas, ellos también se ven afectados por las interacciones con los cetáceos, debido a que la especie objetivo capturada que es especialmente atún pierde todo valor comercial al ser parcialmente consumida por los cetáceos (figura 7) y a su vez la reparación de los trasmallos debe ser asumida

por los pescadores quienes generalmente no son los dueños de las redes y las embarcaciones en donde se realiza la pesca. Por tanto con el fin de proteger su única fuente de trabajo los pescadores prefieren que muchos de los cetáceos se ahoguen y mueran atrapados para no verse perjudicados, pues para ellos es desconocido el rol de los cetáceos en el océano y ante todo anteponen su bienestar.

Es muy importante desarrollar estrategias de conservación para los cetáceos pues si se continúa de esta manera es probable que pronto las poblaciones disminuyan notablemente como lo han hecho otras poblaciones de cetáceos. Para desarrollar estrategias de conservación es de vital importancia trabajar de la mano con el gremio pesquero creando conciencia y respeto por el ecosistema marino.

Figura 6: Pescado mordido por delfines que se acercan al trasmallo durante la faena de pesca con el objetivo de alimentarse



8. CONCLUSIONES

Fue posible realizar la identificación de la mayoría de los cetáceos que interactuaron con las redes de pesca durante las faenas.

De las 31 salidas de observación el 39% de las veces hubo interacción con cetáceos. Una cifra alarmante que indica que está siendo impactado un gran número de cetáceos con las redes de pesca artesanal, y por tanto es de vital importancia implementar estrategias de conservación para que sus poblaciones no disminuyan, además es importante realizar un seguimiento de las capturas incidentales de cetáceos en la zona.

Los resultados indicaron que ninguna de las variables que se registraron durante las salidas está relacionada con el número de enredos de cetáceos, lo que implica que no existe una manera de prever posibles enredos basándose en condiciones ambientales. Estos enredos son inherentes a la manera como realiza actualmente la actividad pesquera.

Las interacciones entre cetáceos y pescadores han generado en ellos desinterés por conservar estos mamíferos marinos. Es necesaria la capacitación del gremio pesquero para promover el respeto y el buen uso del ecosistema marino.

9. RECOMENDACIONES

Desarrollar estrategias de conservación de cetáceos en el área de estudio.

Implementar el uso de pingers en las redes artesanales del puerto de Sua, para disminuir la interacción de los cetáceos con las redes por medio de la emisión de ondas sonoras que les indiquen que allí se encuentran las redes.

Realizar capacitaciones al gremio pesquero para generar conciencia y respeto por los recursos del ecosistema marino.

BIBLIOGRAFÍA

Álava, J. & Félix, F. 2006. Logistic population curves and vital rates of the southeastern Pacific humpback whale stock off Ecuador. IWC Workshop on Comprehensive Assessment of Southern Hemisphere Humpback Whales, Hobart, Tasmania: 3-7 April 2006. 7p.

Álava, J. J., Barragán, M., Castro, C. & Carvajal, R. 2005. A note on strandings and entanglements of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in Ecuador. *Journal of Cetacean Research and Management*. Vol 7(2):163-168

Alfaro, J., Mangel, J., Bernedo, F., Dutton, P., Seminoff, J. & Godley, B. 2011. Small-scale fisheries of Peru: a major sink for marine turtles in the Pacific. Publications, Agencies and Staff of the U.S. Department of Commerce. Paper 225. *Journal of Applied Ecology*. Vol 1: 1-11.

Alverson, D., Freeberg, M., Papa, J. & Murawki, S. 1994. La apreciación global de las capturas incidentales y los descartes en la pesca. FAO Documento técnico de pesca. N° 39. Roma, FAO. 233 p.

Arata, J. 2005. Pesca incidental de aves y mamíferos: Devastación marina. Editorial Oceana. 81 p.

Brotans, J., Munilla, Z., Grau, A. & Rendell, L. 2008. Do pingers reduce interactions between bottlenose dolphins and nets around the Balearic Islands?. *J. Endangered species research*. Vol 5: 301-308.

Burns, W. & Wandesforde-Smith, G. 2002. The International Whaling Commission and the Future of Cetaceans in a Changing World. The International Whaling Commission. Reciel 11 (2).

Castro, C. & Gonzáles, J. 2002. Demografía de la Ballena Jorobada *Megaptera novaeangliae* en el Parque Nacional Machalilla, Ecuador. Ph.D. Tesis. Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador. 130 pp

Christiansen, F., Lusseau, D., Stensland, E. & Berggren, P. 2010. Effects of tourist boats on the behaviour of Indo-Pacific bottlenose dolphins off the south coast of Zanzibar. Journal Endangered species research. Vol 11: 91-99.

Couperus, A. 1997. Interactions Between Dutch Midwater Trawl and Atlantic White-sided Dolphins (*Lagenorhynchus acutus*) Southwest of Ireland. Journal of Northwest Atlantic Fishery Science. Vol. 22: 209–218.

Cox, T., Read, A., Solow, A. & Tregenza, N. 2001. Will harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) habituate to pingers?. Journal of Cetacean Research and Management. Vol 3(1): 81-86.

Crespo, E., & Hall, M. 2003. Interactions Between Aquatic Mammals and Humans in the Context of Ecosystem Management. Capítulo 13. Marine Mammals: Biology and Conservation. 28 p.

CPPS/PNUMA. 2007. Memorias del Taller de Trabajo sobre el Impacto de las Actividades Antropogénicas en Mamíferos Marinos en el Pacífico Sudeste. Bogotá, Colombia, 28 al 29 de noviembre de 2006. Guayaquil, Ecuador. 98 p.

Denkinger, J., Suárez, C., Franco, A. & Riebensahm. 2006. Proyecto ESMEMAR. Componente marino. 60 p.

Eayrs, S. 2007. Guía para Reducir la Captura de Fauna Incidental (bycatch) en las Pesquerías por Arrastre de Camarón Tropical. Edición revisada. Roma, FAO. 108 p.

Espol, C. 1987. La pesca artesanal en el Ecuador. Editorial Ceplaes. 284 p.

FAO. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. 2009. Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO, Roma.

FAO. Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. 2012. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. 114 p.

Félix, F. and Haase, B. 2001. The Humpback whale off the Coast of Ecuador, population parameters and behavior. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* Vol 36(1): 61-74.

Félix, F. & Samaniego, J. 1994. Incidental catches of small cetaceans in the artisanal fisheries of Ecuador. *Journal of Cetacean Research and Management*. Vol.15: 475- 480.

Félix, F. & Haase, B. 2005. Distribution of humpback whales along the coast of Ecuador and management implications. *Journal of Cetacean Research and Management*. Vol.7 (1): 21-31.

Félix, F., Muñoz, M. & Haase, B. 2006. Bycatch of humpback whales in artisanal fishing gear in Ecuador during 2005. *Workshop on Comprehensive Assessment of Southern Hemisphere Humpback Whales*, Hobart, Tasmania: 3-7.

Félix, F., Samaniego, J. & Haase, B. 2007. Interacción de cetáceos con la pesquería artesanal palágica en Ecuador. *Memorias del Taller de Trabajo sobre el*

Impacto de las Actividades Antropogénicas en Mamíferos Marinos en el Pacífico Sudeste. 50-54

Félix, F., Haase, B., Denkinger, J. & Falconi, J. 2011. Varamientos de mamíferos marinos registrados en la costa continental de Ecuador entre 1996 y 2009. *Acta oceanográfica del Pacífico*. Vol. 16 (1): 1-13.

Fertl, D. & Leatherwood, S. 1997. Cetacean Interactions with Trawls: A Preliminary Review. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*. Vol. 22: 219–248.

Freeman, M. 2008. Challenges of assessing cetacean population recovery and conservation status. *Journal Endangered species research*. Vol 6:173-184.

Fresne, S., Grant, A., Norden, W. & Pierre, J. 2007. Factors affecting cetacean Bycatch in a New Zealand trawl fishery. *Journal Science & technical publishing*. Vol 1: 1-18.

Kelleher, K. 2005. Discards in the world's marine fisheries: an update. *FAO Fisheries Technical Paper*. No. 470. 146 p.

Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador. INOCAR. 2012. <http://www.inocar.mil.ec/>

Kemper, C., Flaherty, A., Gibbs, S., Hill, M., Long, M. & Byard, R. 2005. Cetacean captures, strandings and mortalities in South Australia 1881–2000, with special reference to human interactions. *Journal Australian Mammalogy* Vol. 27: 37-47.

Larrea, J., & Riofrío, J. (2011) Instituto Nacional de Estadística y censo (INEC) (2011). Censo Pesquero 2011. <http://www.ecuadorencifras.gob.ec>

Leatherwood, S., Reeves, R., Perrin, W. & Evans, W. 1988. Ballenas, Delfines y Marsopas del Pacífico nororiental y de las aguas árticas adyacentes. 258 p.

Lewison, R., Crowder, L., Read, A. & Freeman, S. 2004. Understanding impacts of fisheries Bycatch on marine megafauna. *Journal trends in Ecology and Evolution* Vol.19 No.11. 1-7

Macfadyen, G., Huntington, T. & Cappell, R. 2011. Aparejos de pesca abandonados, perdidos o descartados. Informes y Estudios del Programa de Mares Regionales, PNUMA N° 185; FAO

Mike, S. (ed). 2012. Addressing bycatch in artisanal gillnet fisheries: workshop report .19 Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, November 26 2011, Tampa Florida. NOAA Fisheries.

Mangel, J., Alfaro-Shigueto, J., Van-Waerebeek, K., Cáceres, C., Bearhop, S., Witt, M. & Godley, B. 2010. Small cetacean captures in Peruvian artisanal fisheries: High despite protective legislation. *Journal Biological Conservation*. Vol. 143:136–143.

Northridge, S. 1985. Estudio mundial de las interacciones entre los mamíferos marinos y la pesca. FAO Informe de pesca. N°251. 234 p.

Passadore, C., Szephegyi, M. & Domingo, A. 2008. Presencia de mamíferos marinos y captura incidental en la flota Uruguaya de palagre pelágico (1998-2007). *Journa Science pappers*. Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico. Vol. 62(6): 1851-1857.

Read, A., Drinker, P. & Northridge, S. 2006. Bycatch of Marine Mammals in U.S. and Global Fisheries. *Journal Conservation Biology*. Vol. 20 (1) 163–169.

Read, A. 2008. The looming crisis: Interactions between Marine Mammals and Fisheries. *Journal of Mammalogy*. Vol 89(3):541–548.

Reeves, R., Smith, B., Crespo, E. & Notarbartolo, G. 2003. Dolphins, Whales and Porpoises: 2002–2010 Conservation Action Plan for the World's Cetaceans. IUCN/SSC Cetacean Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 139 p.

Reeves, R., Berggren, P., Crespo, E., Gales, N., Northridge, S., Sciara, G., Perrin, W., Read, A., Rogan, E., Smith, B. & Waerebeed, K. 2005. Prioridades globales de capturas incidentales de Cetáceos. WWF. 30 p.

Reeves, R., McClellan, K. & Werner, T. 2013. Marine mammal bycatch in gillnet and other entangling net fisheries, 1990 to 2011. *Journal Endangered Species Research*. Vol. 20: 71–97.

Reynolds, J., Marsj, H. & Ragen, T. 2009. Marine mammal conservation. *Journal Endangered Species Research*. Vol. 7:23-28.

Rodríguez, J., & Cisneros, M. 2006. Captura incidental de las flotas pesqueras ribereñas del Pacífico Mexicano. Reporte técnico del Programa Golfo de California de WWF-México a la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte. 127 p.

Sodhi, N., & Ehrlich, P. 2011. *Conservation Biology for All*. Oxford University Press. 358 p.

Soykan, C., Moore, J., Zydels, R., Crowder, L., Safina, C. & Lewison, R. 2008. Why study bycatch? An introduction to the Theme Section on fisheries Bycatch. *Journal Endangered Species Research*. Vol. 5: 91-102.

Waples, D., Thorne, L., Hodge, L., Burke, E., Urian, K.W., Read, A. 2013. A field test of acoustic deterrent devices used to reduce interactions between bottlenose dolphins and a coastal gillnet fishery. *Journal Biological Conservation*. Vol.157: 163-171.

Zollett, E. 2005. A Review of Cetacean Bycatch in Trawl Fisheries. Prepared for the Northeast Fisheries Science Center. 35 p.

Zydelis, R., Wallace, B., Gilman, E. & Werner, T. 2009. Conservation of marine megafauna requires avoiding and minimizing fisheries bycatch. *Journal Conservation Biology*. Vol.23(3): 608-616.