



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR CARRERA DE  
BIOLOGÍA MARINA**

**TITULO DEL TRABAJO PRÁCTICO:**

**ARTES Y PROCESOS DE PESCA Y SU NIVEL DE AFECTACIÓN  
SOBRE CETÁCEOS.**

**TRABAJO PRÁCTICO**

Previo a la obtención del título de:

**BIÓLOGO MARINO**

**AUTOR:**

**FATIMA YAMILETH COVEÑA VELASCO**

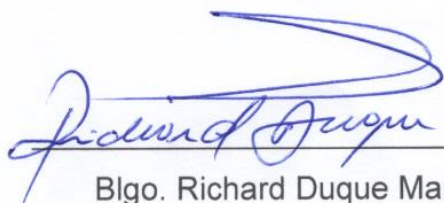
**TUTOR:**

**BLGA. MARÍA HERMINIA CORNEJO RODRÍGUEZ, PH. D.**

**LA LIBERTAD – ECUADOR**

**2022**

TRIBUNAL DE GRADO



Blgo. Richard Duque Marin, Mgt.

**DECANO DE LA FACULTAD**



Ing. Jimmy Villón Moreno, M.Sc.

**DIRECTOR DE CARRERA**



Blga. María Herminia Cornejo Rodríguez, Ph.D:

**DOCENTE TUTOR**



Blgo. Xavier Piguave Preciado. M. Sc

**DOCENTE DE ÁREA**

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias Dios por brindarme vida y fuerza para poder lograr esta gran meta.

Agradezco a mis padres por ser mis pilares fundamentales.

Gracias a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, por haberme permitido formarme en tan prestigiosa institución.

Gracias a mi tutora, por guiarme en cada uno de mis avances de titulación.

Gracias a mis docentes, familiares y amigos por el apoyo durante esta gratificante travesía.

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	I
1. INTRODUCCIÓN .....	II
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
3. JUSTIFICACIÓN .....	2
4. OBJETIVOS .....	3
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
5. MARCO TEÓRICO .....	4
5.1 Mamíferos marinos .....	4
5.2 Cetáceos .....	4
5.3 Pesquerías .....	5
5.4 Artes de pesca .....	6
6. METODOLOGÍA.....	7
6.1 Diseño .....	7
6.2 Estrategia de búsqueda.....	7
6.3 Extracción y análisis de datos .....	7
7. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	8
7.1 Cetáceos relacionados con las pesquerías ecuatorianas. ....	8
7.2 Artes de pesca .....	10
7.3 Casos relacionados con las actividades pesqueras .....	12
.....	15
7.4 Soluciones para reducir la interacción negativa en los mamíferos marinos ..	19
8. CONCLUSIONES.....	21
9. BIBLIOGRAFÍA .....	22

## ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. Especies de cetáceos relacionadas con las artes de pesca.....	8
Tabla 2. Casos de avistamiento de cetáceos considerando el arte de pesca en contacto. ....	13
Tabla 3. Casos de interacción con artes de pesca.....	17

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Los odontocetos (imagen izquierda), los mysticetos (Imagen derecha), (Baisre, et al., 2009).....	5
Figura 2 Partes de una red enmalle (Cochrane, 2005). .....	10
Figura 3 <i>Red de trasmallo</i> .....	11
Figura 4 Esquema de la red de cerco (Gutiérrez y Cabrera, 2012). .....	11
Figura 5 Diseño de palangre en la pesca artesanal (Del moral et al., 2020).....	12
Figura 6 Ballena jorobada rompiendo la cuerda en un costado. Fuente: Félix et al. (2005).....	13
Figura 7 Ballena jorobada ( <i>Megaptera Novaenglieae</i> ) con red de flotadores en el 2005. Félix et al. (2000). .....	14
Figura 8 Casos de enredos de ballenas jorobadas con redes notificados en el 2006 por Félix et al. (2000). .....	15
Figura 9 Ballena con red de enmalle donde se visualizan los flotadores en la cola Félix et al. (2000).....	16
Figura 10 Delfín de Risso ( <i>Grampus griseus</i> ), enredada con una red de enmalle Rosero y Castro (2010). .....	18
Figura 11 Casos expuestos por Félix et al. (2017). A. Aleta caudal del delfín con una red de enmalle, B. Delfín del primer caso, con parte de su cuerpo quemada por el sol. C. red enredada alrededor de la aleta caudal. D. el organismo se encuentra atrapada totalmente. E-F, el animal tiene heridas alrededor de la aleta caudal y dorsal de igual manera con red de enmalle.....	19
Figura 12 Pinger marca Netmark 1000 .....	20

## RESUMEN

Los cetáceos forman una gran parte del grupo de los mamíferos marinos, que a nivel mundial se han visto afectados por la interacción negativa que tienen con las artes de pescas de los diferentes tipos de embarcaciones que se encuentran en las zonas pesqueras, situación que amenaza la conservación de los cetáceos. Se explicaron las artes y procesos de pesca que utilizan las embarcaciones pesqueras en Ecuador, así como también los tipos de cetáceos que son observados comúnmente en las zonas de pesca; posteriormente se analizaron los casos registrados de interacción entre los cetáceos y las artes de pescas utilizadas, también se plantearon soluciones ante el impacto al que están expuestos este dominante grupo de mamíferos marinos. Para lograr este propósito se realizó una revisión sistemática de documentos relacionados con la presencia y distribución de los cetáceos en la costa ecuatoriana, además de las artes de pesca usadas por las flotas pesqueras en el Ecuador. Los resultados indican que *Tursiops truncatus*, *Kogia sima*, *Grampus griseus*, *Stenella attenuata*, *Megaptera novaeangliae*, *Delphinus delphis*, *Physeter macrocephalus*, *Ziphius cavirostris* y *Globicephala macrorhynchus* son los cetáceos asociados a las pesquerías, mientras que la red de enmalle, trasmallo, red de cerco y palangre son las artes de pesca que registran mayor interacción con este grupo de mamíferos. Pinger es un equipo sonoro que se plantea como solución para mitigar el impacto de las embarcaciones con los cetáceos, de la misma forma se proponen charlas educativas dirigida a los pescadores y personas que tengan relación con las pesquerías con la finalidad de brindarles información sobre como los cetáceos están siendo afectados por las flotas pesqueras e indicar las soluciones ante esta problemática.

**Palabras claves** Mamíferos, cetáceos, pesquerías, flotas, palangre.

# 1. INTRODUCCIÓN

Los cetáceos forman una parte de los mamíferos marinos, siendo la mayoría de los habitantes de los océanos que se dividen en dos subórdenes: los misticetos y los odontocetos (Price et al., 2005). Los primeros son cetáceos con barbas, que obtienen su alimento a través de la filtración de agua; su dieta se basa en grandes cantidades de plancton. Mientras que los odontocetos son cetáceos con dientes, siendo su alimentación muy diversa. Felui (2018) señala que estos especímenes pueden alimentarse de grandes cantidades de peces, cefalópodos, focas, leones marinos e inclusive otros cetáceos.

Estos animales poseen una gran capacidad migratoria, pudiendo desplazarse desde pocas distancias como los delfines, que se encuentran en las costas, hasta grandes distancias como las ballenas que migran de un hemisferio al otro, estos trayectos de viaje son de 8000 km aproximadamente (CPPS/PNUM, 2012). La movilidad territorial va a depender de las condiciones ambientales que requiera cada una de las poblaciones de cetáceos, ya que, de acuerdo a la especie, estas escogen su área de crianza, alimentación, refugio y reproducción; se ha registrado que las zonas de reproducción se encuentran cercana a las zonas costeras, lugar ocupado generalmente por las embarcaciones pesqueras, para sus faenas de pesca (Reyes et al., 2002).

A nivel mundial se considera que la interacción que tienen las pesquerías artesanales con este grupo de mamíferos marinos constituye un problema para la conservación de cetáceos (Northridge, 1985; IWC 2004; Reeves et al., 2003; Hucke-Gaete et al., 2004; Read et al., 2004). Específicamente los odontocetos, se encuentran en la cima de la red alimenticia del medio marino, compartiendo con los humanos su posición de superdepredadores; lo que significa que van a competir directamente por un mismo objetivo, lo cual involucra a las interacciones que presentan estos organismos con las pesquerías (Bearzi, 2002).

De acuerdo con Goodall y Cameron (1980), en Argentina específicamente en Mar del Plata, se presentó un caso en que se visualizaron un gran número de delfines cerca de la zona, por lo cual los pescadores se alarmaron ante tal espectáculo. Por lo tanto, comentaron que este tipo de cetáceos espantaba a



los bancos de caballa *Scomber scombrus* que en ese tiempo era la pesca objetivo de las embarcaciones.

En todo el Pacífico Sudeste, Ecuador es el país que para el 2003, poseía la mayor flota pesquera artesanal (CPPS, 2003). Se registró que en los años 90, esta flota pesquera artesanal ecuatoriana, estaba compuesta por alrededor de 15500 botes, los cuales eran la fuente de trabajo de alrededor de 56000 pescadores artesanales (Solís-Coello y Mendívez, 1999; Martínez y Viteri, 2005). De acuerdo con Martínez et al. (1991), se estimó para ese periodo que alrededor del 50% la flota artesanal usaba redes agalleras las que llegaban a medir hasta 3km de longitud. Para el año 2009 la Subsecretaría de Recursos Pesqueros informó que las principales artes de pesca utilizadas desde los puertos pesqueros ecuatorianos son: el trasmallo de superficie con 800m de largo por tres de alto, el espinel corvinero de 800 anzuelos x 3,200m, el espinel de 36-72 m y la red de cerco con hasta 1,300m de largo y 30m de ancho.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel mundial se estima que más de medio millón de mamíferos marinos como ballenas, delfines y lobos marinos mueren anualmente por la interacción con las artes de pesca (Read et al., 2004). Estas interacciones que se producen entre los cetáceos y las pesquerías en diferentes partes del mundo son muy variadas. En algunos lugares, se han registrado que las interacciones se dan por captura accidental o también conocido como bycatch. Este tipo de actividades pesqueras logra ocasionar impactos severos en las poblaciones de las especies que son vulnerables a quedarse atrapadas en las redes (Feliu, 2018).

Dentro del territorio ecuatoriano se han registrado varios casos sobre la interacción que tienen los cetáceos menores y mayores con las artes de pescas de las diferentes embarcaciones que se encuentran en el perfil costero (Castro y Rosero, 2010). Sin embargo, son pocas las investigaciones con información de las posibles soluciones para reducir la afectación que tienen las artes de pesca sobre estos mamíferos marinos.

Mediante la actual investigación se propone presentar información detallada de los procesos, equipos y estrategias que se pueden emplear en el país para mitigar el impacto de las pesquerías en este grupo de mamíferos marinos.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

Los cetáceos tienen una gran importancia ecológica; son considerados como un grupo carismático debido a su etología y singularidad, es por eso que generan un interés para la sociedad, lo que favorece la promoción de acciones en favor de su conservación (Ragay Pantoja, 2004). Sin embargo, para el sector pesquero, estos organismos pueden llegar a ser un gran problema, debido a que interactúan con las artes de pesca de las diferentes embarcaciones que se encuentran realizando sus actividades en la costa.

La investigación que se propone, permitirá conocer la situación actual de la relación de los cetáceos y la interacción con las artes de pesca. De la misma manera plantear soluciones para reducir tanto la interacción directa con las artes de pesca, como la pesca incidental de estos organismos. Se esperaría que las pesquerías reduzcan la posibilidad de que sus embarcaciones sean retiradas por la captura incidental de cetáceos.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Explicar las artes de pesca que utilizan las embarcaciones en las costas ecuatorianas y su grado de afectación sobre la presencia de cetáceos mediante la revisión de diversos casos registrados en Ecuador para la mitigación del impacto negativo de las pesquerías ante este grupo de mamíferos.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Indicar los cetáceos comúnmente asociados a las pesquerías.
- Distinguir los tipos de artes de pesca que utilizan las embarcaciones pesqueras en Ecuador, que tienen relación a la presencia de cetáceos.
- Interpretar las actividades de las embarcaciones pesqueras y su posible interacción con los cetáceos
- Proponer soluciones para la reducción de esta interacción negativa entre los mamíferos marinos y las embarcaciones pesqueras

## 5. MARCO TEÓRICO

### 5.1 Mamíferos marinos

Los mamíferos marinos son organismos que se han adaptado y necesitan del medio acuático tanto para su alimentación como para su sobrevivencia. Dentro de este gran grupo existen los cetáceos, los sirenios, los pinnípedos y los mustélidos (Albuja, 1991). Estos organismos han sido de gran importancia desde los inicios de la humanidad, ya que han sido usados útiles, aunque de manera excesiva en algunos casos, para obtener carne, cuero y aceite (Bonner, 1982).

Dentro del territorio ecuatoriano se ha reportado una gran diversidad de especies de cada uno de los grupos de mamíferos marinos., Con respecto a los cetáceos se registran 6 especies de ballena y 2 especies de delfines, mientras que dentro de los pinnípedos es decir, lobos y leones marinos, dentro del territorio se encuentran 3 especies, y, en el grupo de los sirénidos o también conocidos como manatíes se registra 1 especie; finalmente y en el último grupo, que son el de los mustélidos o nutrias, se reconocen 2 especies dentro del área ecuatoriana. Los cetáceos y pinnípedos son los grupos con más diversidad de especies dentro de los mamíferos marinos, por lo tanto, los especímenes de estos grupos son más comunes encontrarlos varados en las costas.

A lo largo de las zonas costeras es muy común el avistamiento de las diferentes especies de mamíferos marinos, algunas durante todo el año y otras como las ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*), que se registran en las áreas de pesca sólo durante el periodo seco y bajo la presencia de la corriente de Humboldt. Al encontrarse en este tipo de áreas, son vulnerables a la interacción con las actividades pesqueras que se realizan dentro de ese perímetro (Vidal, 2016).

### 5.2 Cetáceos

Son considerados como animales de movilidad, debido a las grandes migraciones que realizan, poseen una adaptada una respiración pulmonar para su vida en el agua. Estos organismos presentan una epidermis impermeable y

gruesa, de la misma forma cuenta con una capa de grasa que tiene la función de aislante térmico.

De acuerdo con su anatomía, este grupo se divide en odontocetos (Figura 1, imagen izquierda) es decir, los especímenes que tienen presencia de dientes y los misticetos (Figura 1, imagen derecha) que son los organismos que presentan filamentos conocidos como barbas. Estos dos grupos tienen diferentes dietas o mecanismos de alimentación, los misticetos obtienen su comida mediante la filtración, mientras que los odontocetos la capturan con ayuda de sus dientes. Estos últimos son conocidos por ser muy gregarios, es decir nadan en grandes grupos, un ejemplo de este comportamiento son los delfines y las orcas. También se conoce que los misticetos son organismos de gran tamaño a pesar de alimentarse de pequeños crustáceos como es el caso del krill, ejemplo de este grupo son las ballenas, como la ballena jorobada (Del Castillo, 2016).



Figura 1 Los odontocetos (imagen izquierda), los misticetos (Imagen derecha), (Baisre, et al., 2009).

### 5.3 Pesquerías

Según información de The World Bank (2012), 120 millones de personas están conectadas directa e indirectamente con el sector pesquero a nivel mundial, donde se incluyen las pesquerías a pequeña escala o también conocidas como pesquería artesanal que en el caso del Ecuador es considerada como una de las más importantes con actividades económicas del país. Cabe indicar que la pesca artesanal tiene un límite de acción de 40 millas náuticas (Martínez, 1987).

#### **5.4 Artes de pesca**

Constituyen las técnicas usadas para la captura de los diferentes especímenes acuáticos de su entorno natural. Estas se dividen en activas y pasivas. Las primeras son las que buscan a la especie, es decir, se desplazan por el área que se está faenando, mientras que las artes de pesca pasivas son las que no se mueven, estas permanecen de manera fija en un lugar específico para que la especie objetivo la encuentre.

De acuerdo a la estructura y función de cada una de las artes de pesca se han identificado 5 tipos que corresponden a: de malla o redes, de anzuelo, trampas, artes por herida y rastras. El uso de cada una de estas artes de pesca va a variar de acuerdo a la especie objetivo, de igual manera a la distancia que se encuentre la flota de la costa. Cada embarcación tiene un permiso para poder pescar con un arte de pesca específico, como también para la captura legal de la pesca objetivo de cada flota (FEDESCA, 2013).

A nivel mundial se estima que más de medio millón de mamíferos marinos como ballenas, delfines y lobos marinos mueren anualmente por la interacción con las artes de pesca (Read et al., 2004). Estas interacciones que se producen entre los cetáceos y las pesquerías en diferentes partes del mundo son muy variadas. En algunos lugares, se han registrado que las interacciones se dan son por captura accidental o también conocido como bycatch. Este tipo de actividades pesqueras logra ocasionar impactos severos en las poblaciones de las especies que son vulnerables a quedarse atrapadas en las redes (Feliu, 2018).

Dentro del territorio ecuatoriano se han registrado varios casos sobre la interacción que tienen los cetáceos menores y mayores con las artes de pescas de las diferentes embarcaciones que se encuentran en el perfil costero (Castro y Rosero, 2010). Sin embargo, son pocas las investigaciones con información de las posibles soluciones para reducir la afectación que tienen las artes de pesca sobre estos mamíferos marinos.

## **6. METODOLOGÍA**

### **6.1 Diseño**

Se realizará una revisión sistemática documental de aquella información que tengan relación con la presencia y distribución de los cetáceos en la costa ecuatoriana, así como también sobre las artes de pesca usadas por las flotas pesqueras en el Ecuador, para finalizar con el análisis de la posible relación del uso de esas artes de pesca y las capturas incidentales de cetáceos. Situación que posteriormente permita proponer medidas de mitigación de los efectos negativos de la pesca sobre los cetáceos.

### **6.2 Estrategia de búsqueda**

Se llevó a cabo una búsqueda en diferentes bases de datos, documentos que han sido publicados por diferentes investigadores, tanto en medios científicos como en aquellos de divulgación, sobre los cetáceos y su relación con las pesquerías. Se analizaron además las referencias bibliográficas de los artículos seleccionados para también poder incluir sus propios estudios base.

### **6.3 Extracción y análisis de datos**

Se seleccionó y analizó solo los documentos que obtenían información relevante al tema de la interacción de la pesquería con los cetáceos y relacionados a los objetivos planteados. La información se estableció tanto cuantitativa como cualitativamente, dado que mucha información se encuentra en documentos de divulgación más que en información de origen técnico/científico.



## 7. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Durante varios años las artes de pesca empleadas en las diferentes pesquerías en el territorio ecuatoriano, se han considerado como amenazas para los mamíferos marinos, en especial para el grupo de los cetáceos. Siendo muy diversos los casos que se han registrado de manera oficial sobre esta problemática.

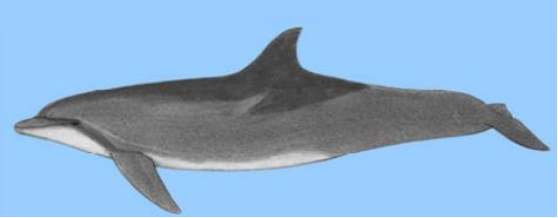
Es así que Van et al. (1994), señalan en su trabajo titulado “Mortalidad de delfines y marsopas en las pesquerías costeras de Perú y sur de Ecuador”, en lo correspondiente a la zona ecuatoriana, el mismo se llevó a cabo desde octubre a diciembre de 1994, que un total de 227 delfines nariz de botella *Tursiops truncatus*, interactuaron con las redes de enmalle multifilamento, este tipo de redes son utilizadas por los pescadores que realizan sus maniobras en todo el Golfo de Guayaquil.

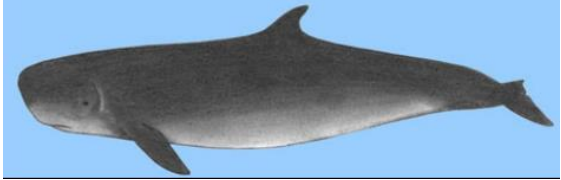
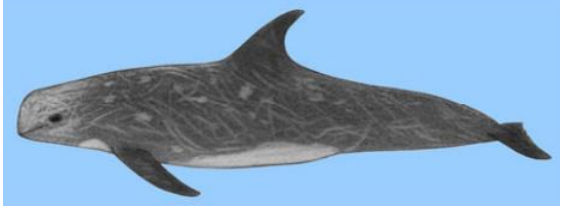

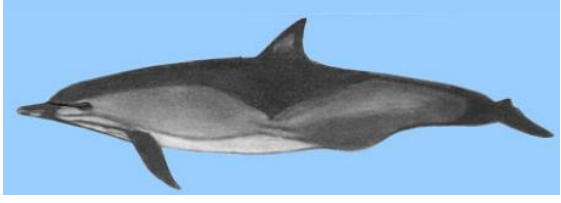
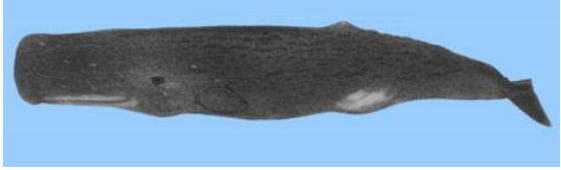
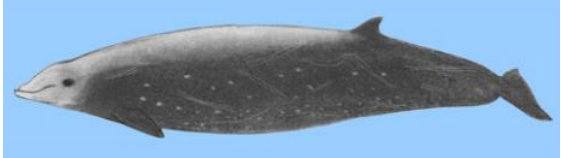

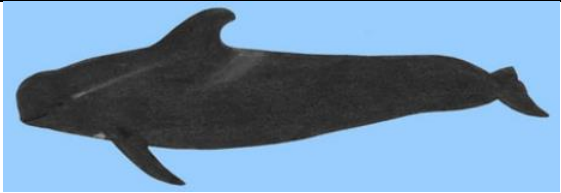
De acuerdo Félix & Samaniego (1994). En el puerto de Santa Rosa 177 delfines tuvieron interacción con la red de enmalle que utilizan las embarcaciones en esta zona, siendo los organismos capturados de diferentes especies entre las que destacan *Delphinus delphis*, *Globicephala macrorhynchus*, *Kogia simus*, *Stenella attenuata*.

### 7.1 Cetáceos relacionados con las pesquerías ecuatorianas.

Dentro del territorio ecuatoriano se identificó una lista de especies de cetáceos que se encuentran asociados a las pesquerías (Tabla 1).

**Tabla 1. Especies de cetáceos relacionadas con las artes de pesca.**

Nombre científico	Nombre común	Imagen
<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella	

<i>Kogia sima</i>	Cachalote enano	
<i>Grampus griseus</i>	Delfín de Risso	
<i>Megaptera novaeangliae</i>	Ballena jorobada	
<i>Delphinus delphis</i>	Delfín común	
<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	
<i>Ziphius cavirostris</i>	Ballenato de Cuvier	
<i>Stenella attenuata</i>	Delfín manchado tropical	
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Calderón tropical	

## 7.2 Artes de pesca

Las pesquerías a nivel nacional utilizan diferentes tipos de artes de pesca, las mismas que varían de acuerdo a la pesca objetivo que tenga la embarcación, sin embargo, se conoce de ciertas artes de pesca que son relacionadas con los cetáceos:

### Red de enmalle

Consta de un solo paño. Relinga superior cuenta con flotadores o boyas. Relinga inferior tiene pesos de plomo. El material de la red por lo general es de nylon ya sea monofilamento o multifilamento (Cochrane, 2005).

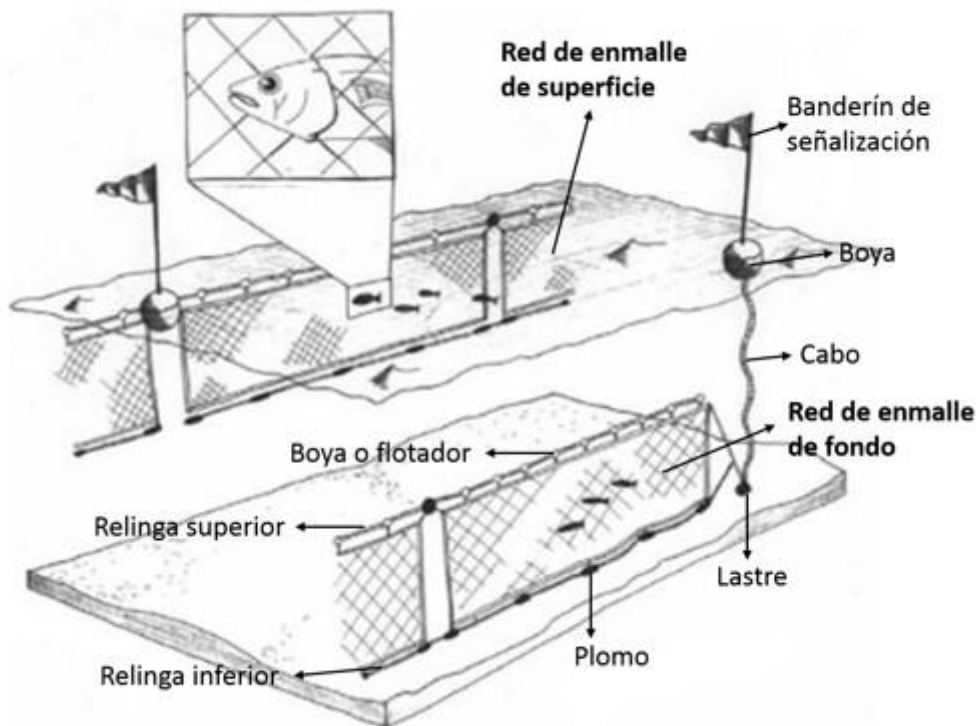


Figura 2 Partes de una red enmalle (Cochrane, 2005).

### Trasmallo

Red formada por 3 paños superpuestos que se arman juntos. Paños exteriores consta de un mallero mayor que el central, y este último tiene mayor tamaño que los laterales.

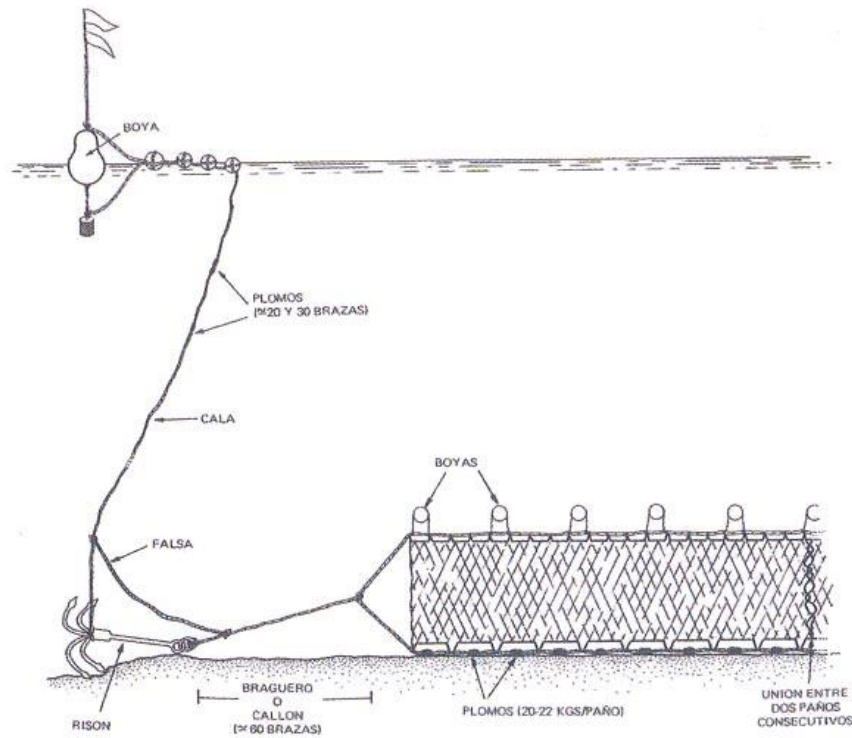


Figura 3 Red de trasmallo

### Red de cerco

Red de cerco sin jareta, con copo central y dos alas laterales. (Castro y Rosero, 1993).

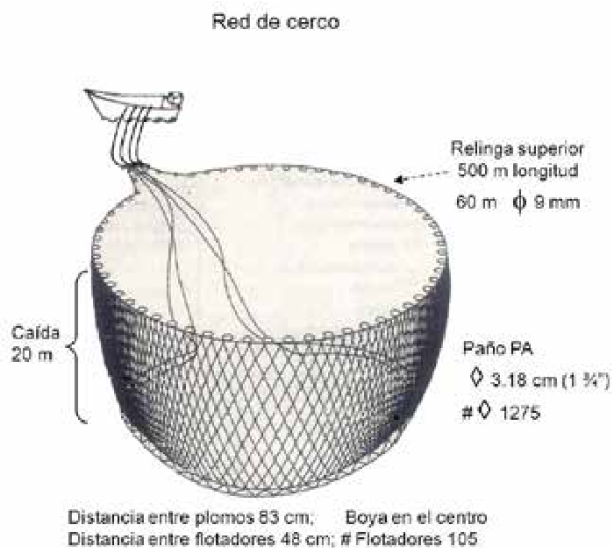


Figura 4 Esquema de la red de cerco (Gutiérrez y Cabrera, 2012).

### Palangre

Consiste en una línea principal o línea madre, a partir de la cual salen las líneas secundarias llamadas reinales (entre 1000 a 2500). Cada reinal incluye un anzuelo, se

dividen en secciones cuyos límites son dos líneas verticales llamadas orinques sostenidas por boyas.

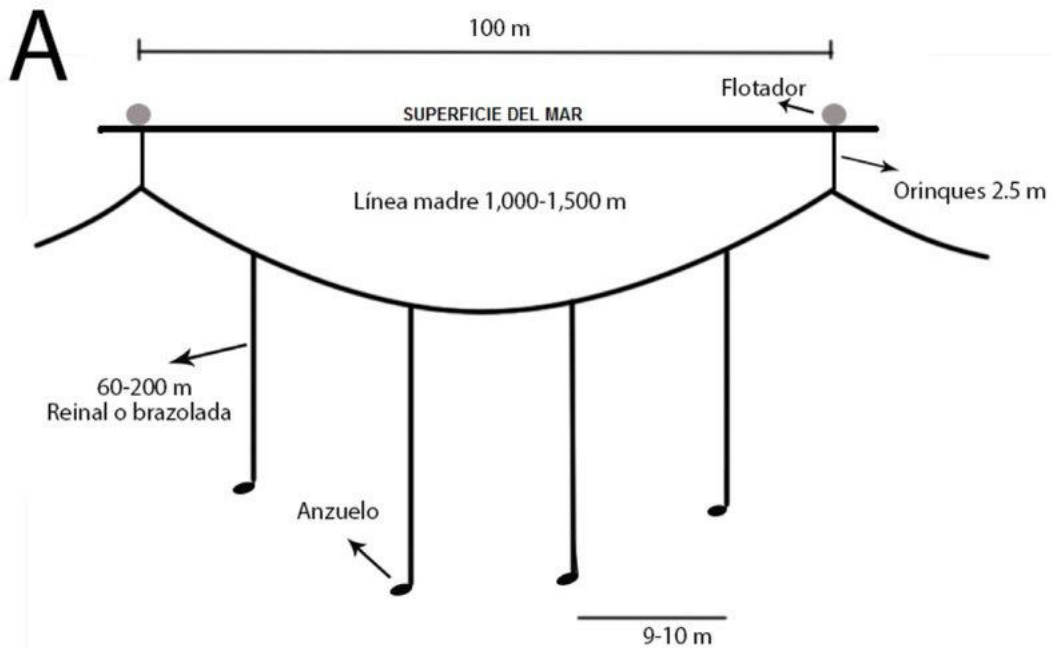


Figura 5 Diseño de palangre en la pesca artesanal (Del moral et al., 2020).

### 7.3 Casos relacionados con las actividades pesqueras

En el Ecuador se han registrado algunos casos de interacción de cetáceos con las artes de pesca de las pesquerías artesanales. Félix et al. (2011) realizó una recopilación de varios casos de interacción de las artes de pesca con cetáceos específicamente con la ballena jorobada *Megaptera novaeangliae* a lo largo de las costas ecuatorianas; y es así como en el 2004 se registró el caso de una ballena jorobada que presentaba una cuerda desde su cabeza a su cola (este es un caso particular debido a que el espécimen afectado iba atrás de una madre con su cría).

En la tabla 2 se resume la información de los casos expuesto por Félix et al. (2000).

Tabla 2. Casos de avistamiento de cetáceos considerando el arte de pesca en contacto.

<b>Año</b>	<b>Número de avistamiento</b>	<b>Tipo de arte de pesca</b>	<b>Número de cetáceos involucrados</b>	<b>Autor del avistamiento</b>
2005	3	Red de enmalle	3	Félix et al. (2011)
2006	3	Red de enmalle Cuerda Cuerdas con flotadores	3	
2007	4	Red enmalle Cuerda	4	

El 2007 fue el año con mayor avistamiento de cetáceos con artes de pesca en especial con las redes de enmalle y cuerdas.

Para el 2005, se visualizaron tres diferentes enredos en ejemplares adultos como lo que se observa en la Figura 6

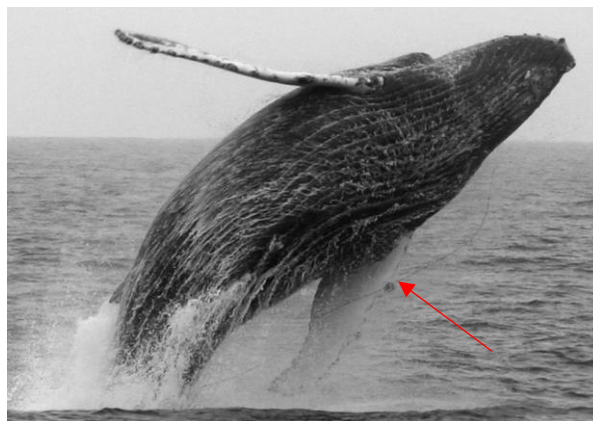


Figura 6 Ballena jorobada rompiendo la cuerda en un costado. Fuente: Félix et al. (2005)

El 26 de junio de ese mismo año, se encontró a un ejemplar con una red alrededor de la parte anterior de su cuerpo incluyendo a la cabeza, con una red de flotadores a su costado, lastimando de esa manera la cola. El 10 de agosto, se registró a una hembra, este organismo había sido visto anteriormente con su

cría, sin embargo, el día del enredo, se observó a la madre sin su cría, este animal presentaba una red al costado del cuerpo. Es necesario aclarar que el periodo de migración de estos organismos es entre junio y octubre, aunque algunos ejemplares han sido observados en meses anteriores (Cornejo Rodríguez. 2020 de Haase, Ben, comm. personal)

Mientras que el 11 de agosto del 2000, registraron a una ballena con una red que se encuentra envuelta por toda la región dorsal, especialmente sobre la aleta dorsal del animal, con la probabilidad de que haya afectadas también las aletas pectorales y caudal (Figura 7).

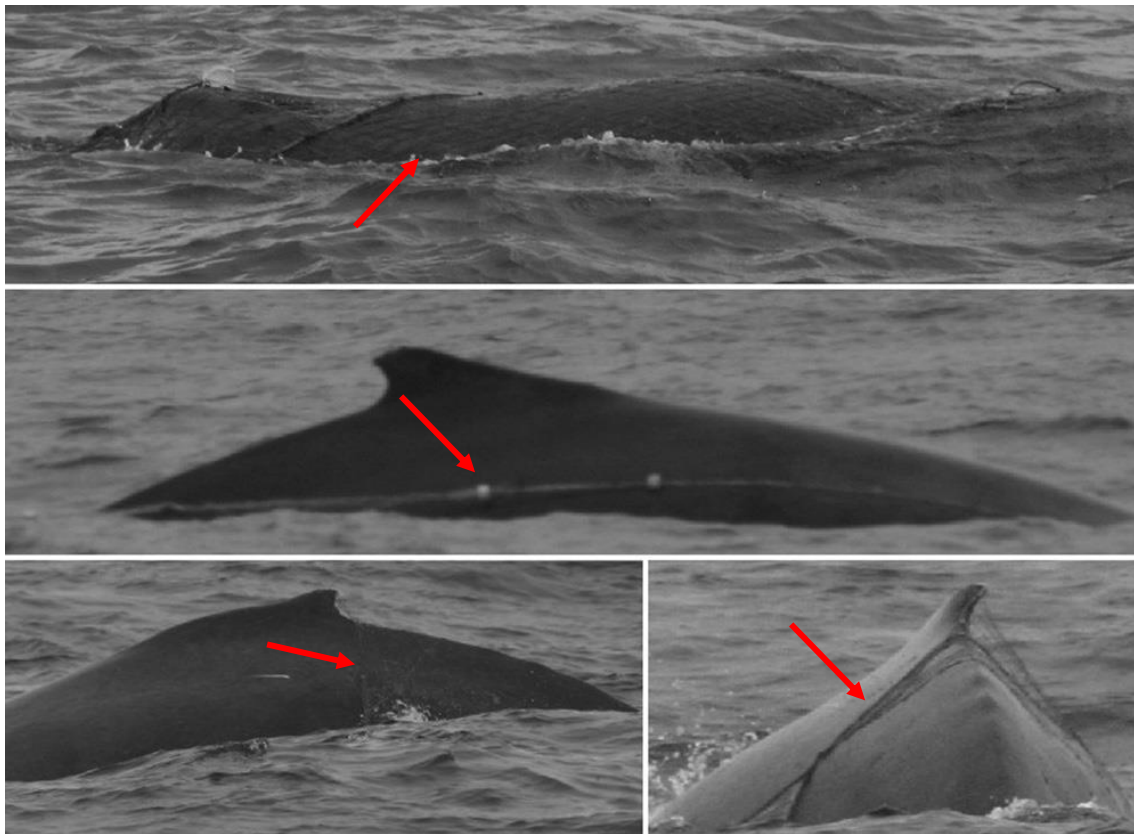


Figura 7 Ballena jorobada (*Megaptera Novaenglieae*) con red de flotadores en el 2005. Félix et al. (2000).

En el 2006 se presentaron 3 casos, el primero corresponde al 7 de Julio, se trataba de un animal adulto enredado con una red y cuerdas alrededor de su aleta caudal. El segundo caso es de una ballena juvenil que fue vista cerca de las costas, se observó que la aleta caudal y la aleta pectoral se encontraban enredada con una de red de enmalle, cuerdas y una línea de flotadores. Mientras

que el tercer caso la ballena que presentaba restos de redes de enmalle y cuerdas colgando por un costado de su cabeza (Figura 8), implicando una “posible lucha” del animal con este tipo de arte de pesca para liberarse.

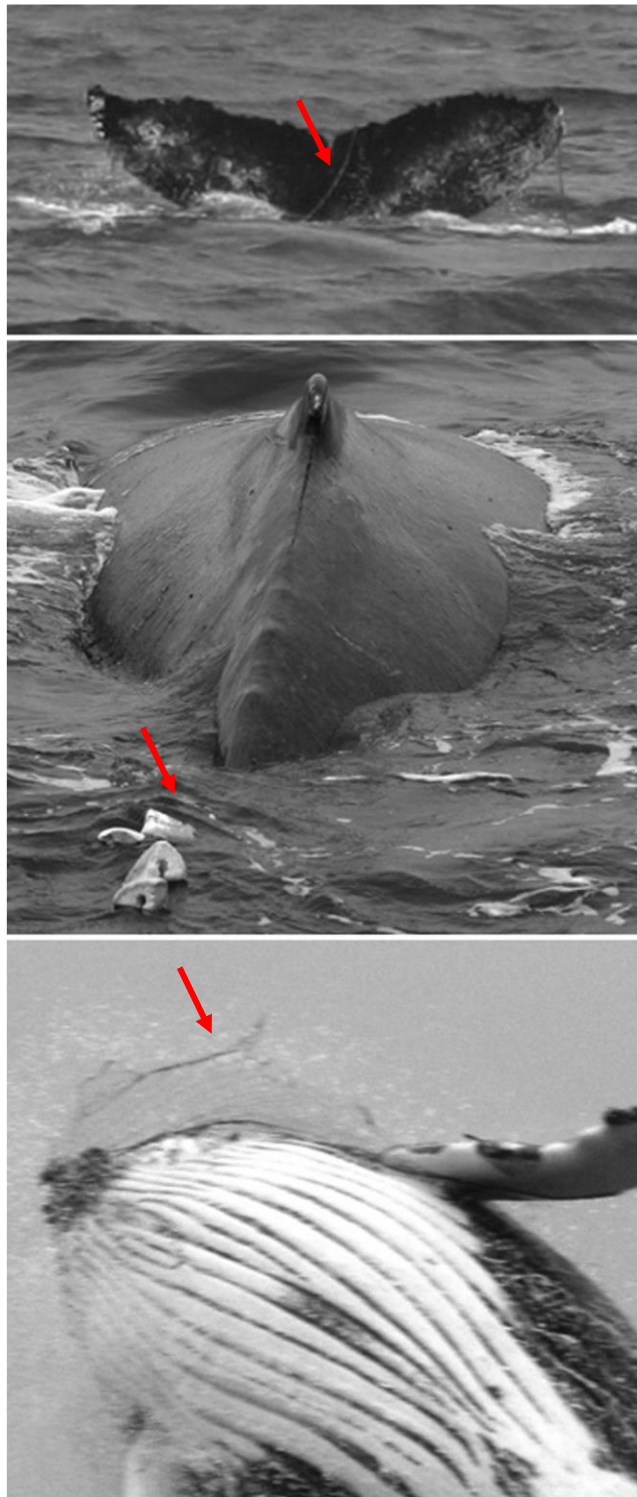


Figura 8 Casos de enredos de ballenas jorobadas con redes notificados en el 2006 por Félix et al. (2000).



El 25 de octubre del 2006 en Playas provincia del Guayas, una ballena aproximadamente 15 metros de longitud fue registrada con la región dorsal y la aleta caudal envuelta en una red de enmalle, el organismo presentaba un comportamiento extraño, se movía de arriba y abajo a lo largo de la playa posteriormente permaneció inmóvil en la superficie, la ballena no fue vista nuevamente (Félix et al, 2000) (Figura 9).

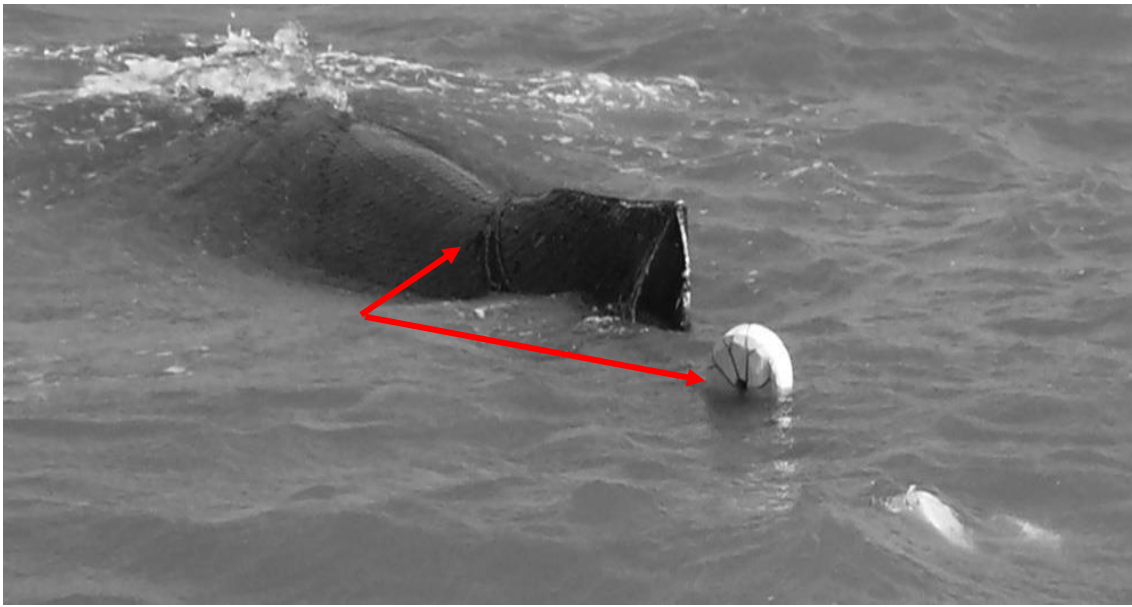


Figura 9 Ballena con red de enmalle donde se visualizan los flotadores en la cola Félix et al. (2000).

En el 2007 se registraron 4 casos diferentes, el primero fue el 14 de julio, durante el cual se visualizó a una ballena jorobada solitaria con una red de enmalle alrededor del pedúnculo caudal. Durante el segundo avistamiento, se observó restos de red y cuerdas ya incrustadas en el contorno del pedúnculo caudal y aletas pectorales, la presencia de percebes (Cirrípedos) sobre las cuerdas y el lomo del animal es un indicativo de que el cetáceo llevaba mucho tiempo con estas artes de pesca en su cuerpo.

En un tercer caso la ballena presentaba una red alrededor del lado derecho de su cabeza, al igual que la aleta pectoral del mismo lado, a diferencia de los casos anteriormente mencionados los individuos se movilizaban en forma solitaria, este cetáceo estaba acompañado de otra ballena.

En el cuarto caso, se observa al espécimen totalmente envuelto en una red, con una herida fresca, que demostraría que el suceso ocurrió hace poco.

Castro & Rosero (2010) durante el tiempo de investigación del proyecto de interacción de cetáceos menores con las artes de pesca en el Parque Nacional Machalilla, registraron 11 ballenas jorobadas dañando las redes de enmalle y cerco que fueron implementadas como parte del estudio. El 1 de junio del 2009 de observaron dos casos de interacción el primero una ballena rompió una parte del trasmallo, mientras que 8 ballenas destruyeron un trasmallo en su totalidad, el 6 de junio del mismo año ocurrió algo similar con la fecha anterior. Se resumen la información en la tabla 3.

**Tabla 3. Casos de interacción con artes de pesca**

Fecha	Número de avistamiento	Tipo de arte de pesca	Número de cetáceos involucrados	Autor del avistamiento
1 de junio del 2009	2	Trasmallo	9	Rosero & Castro (2010)
6 de junio del 2009	2	Red de enmalle	4	

En los primeros días de junio hubo una mayor interacción de los cetáceos con las artes de pescas, específicamente con la red de enmalle y trasmallo (Tabla 3).

Se registraron varias especies de cetáceos menores interactuando con las redes de pesca, entre ellas tenemos dos buefos *Tursiops truncatus*, *Kogia sima*, *Grampus griseus* (Figura 10), *Stenella attenuata*.



Figura 10 Delfín de Risso (*Grampus griseus*), enredada con una red de enmalle Rosero y Castro (2010).

En el estudio de Varamiento de mamíferos marinos registrados en la costa continental de Ecuador entre 1996 y 2009., se registró 140 casos de varamientos, de los cuales solo se determinó la causa de 32 casos, teniendo un 23% de causa probable de varamiento a la interacción que tuvieron los cetáceos con las redes pesqueras. A lo largo de este periodo de 13 años, se logró identificar que las especies que son más afectadas por la interacción con las artes de pesca, están la ballena jorobada *Megaptera novaeangliae* y el delfín común *Delphinus delphis*, a continuación está el cachalote *Physeter macrocephalus*, y en menor proporción se encuentra la ballena picuda de Cuvier *Ziphius cavirostris*, delfín manchado *Stenella attenuata* y la ballena piloto *Galobicephala macrorhynchus*.

No obstante Félix et al., presentaron para este año tres casos de enredos de delfines nariz de botella (*Tursiops truncatus*) con artes de pesca. En el primer caso se trató de un delfín inmaduro con la aleta caudal enredada o en una red de enmalle monofilamento de 5.5 pulgadas, el espécimen se encontraba inmóvil de cabeza de manera inclinada, con su parte dorsal anterior sobre el agua, como consecuencia de esto, el sol quemó su piel provocando que pierda la punta de

su aleta (Figura 11A-11B). En referente al segundo caso, el organismo quedó atrapado en la red de enmalle en el Canal El Morro, en esta situación un pescador cortó la red con ayuda de un machete, el enredo provocó una herida profunda en la aleta caudal (Figura 11C-11D). En el tercer caso el animal quedó enredado con cuerdas alrededor de la aleta caudal y ganchos de palangre afectaron el borde anterior de la aleta dorsal (Figura 11E-11F).

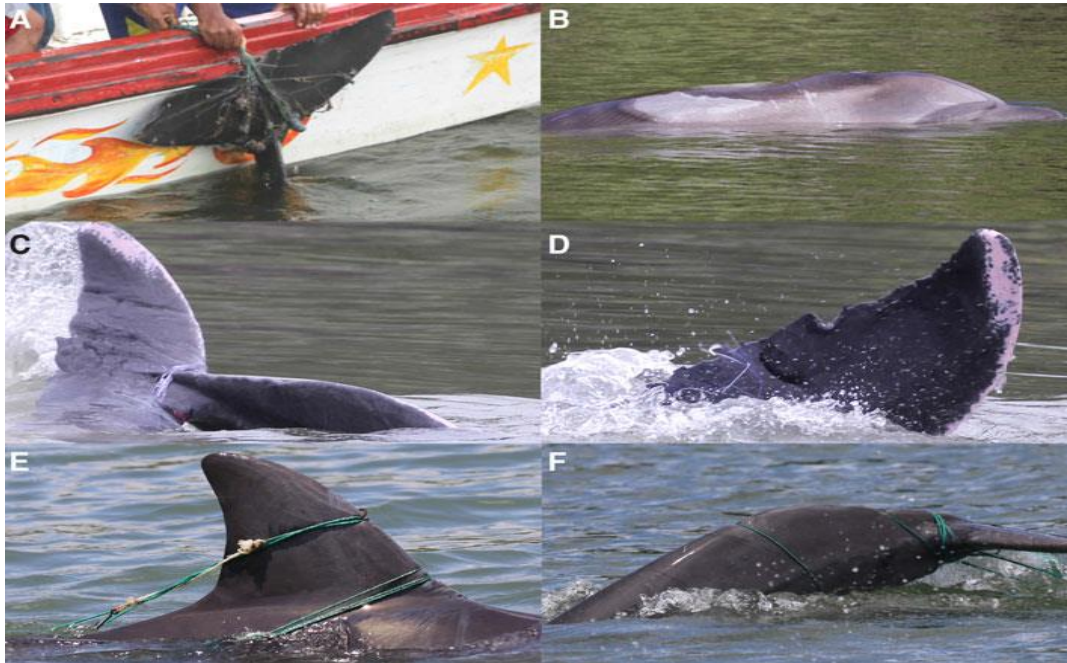


Figura 11 Casos expuestos por Félix et al. (2017). A. Aleta caudal del delfín con una red de enmalle, B. Delfín del primer caso, con parte de su cuerpo quemada por el sol. C. red enredada alrededor de la aleta caudal. D. el organismo se encuentra atrapado totalmente. E-F, el animal tiene heridas alrededor de la aleta caudal y dorsal de igual manera con red de enmalle.

#### **7.4 Soluciones para reducir la interacción negativa en los mamíferos marinos**

En algunas pesquerías de países cercanos al Ecuador se han implementado varias alternativas para mitigar el impacto que presentan las artes de pesca en la vida de los mamíferos marinos, en este caso de los cetáceos (Mangel y Alfredo, 2010).

Las alarmas acústicas o pinger para cetáceos son una de las alternativas más empleadas por parte de las pesquerías que se encuentran a favor de la protección de estos organismos. Este equipo se instala en las diferentes redes

que interactúan en el medio con estos organismos, tiene la función de emitir un ruido sónico aleatorio o un ruido similar a un “ping” para que los cetáceos se alejen de las redes.

Implementar programas de educación sobre el nivel de afectación de las artes de pesca en cetáceos dirigida a los pescadores con la finalidad de mitigar el impacto de las pesquerías.



Figura 12 Pinger marca Netmark 1000

## 8. CONCLUSIONES

- Los cetáceos que presentan interacción con las artes de pesca en las costas ecuatorianas son: ballena jorobada *Megaptera novaeangliae*, el delfín común *Delphinus delphis*, cachalote *Physeter macrocephalus*, ballena picuda de Cuvier *Ziphius cavirostris*, delfín manchado *Stenella attenuata* y la ballena piloto *Galobicephala macrorhynchus*, cachalote enano *Kogia simus* y el delfín de Risso *Grampus griseus*.
- Las artes de pescas que tienen más relación con los cetáceos ya sean mayores o menores son: enmalle multifilamento – monofilamento, trasmallo, redes de cero, cuerdas solas, enmalle con flotadores y muy pocas veces los ganchos de palangre.
- Los pingers son una alternativa confiable para implementar en las costas ecuatorianas como un método para disminuir la interacción que tienen los cetáceos y las artes de pesca.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Albuja, L. (1991). Mamíferos. *Revista de información Técnico-Científica*. Vol. XVI, No.3: 163-203.
- Baisre, J., Blanco, M., Cruz, D., Expósito, Y., García, G., Guevara, C., & Serrano, M. (2009). Universidad para Todos Curso Mamíferos marinos Parte 1. 9-10p. Nueva
- Bearzi, G. (2002). Interactions between cetaceans and fisheries in the Mediterranean Sea. En G. Notarbartolo di Sciara, *Cetaceans of the Mediterranean and Black Seas: state of knowledge and conservation strategies* (págs. Section 9, 20 p.). Monaco: A report to the ACCOBAMS Secretariat.
- Bonner, W. (1982). *Seals and Man: a Study of Interactions*. University of Washington Press, Washington, 17 pp.
- Castro, C., & Rosero, P. (2010). Interacción de cetáceos menores con artes de pesca artesanal en el Parque Nacional Machalilla, Ecuador. Esfuerzos para mitigar el impacto de actividades pesqueras en cetáceos en los países del Pacífico Sudeste, 19-26.
- Castro, R., & Rosero, J. (1993). Artes de pesca artesanales en la costa del Ecuador
- Cochrane, K. L. 2005. Guía del administrador pesquero medidas de ordenación y su aplicación. Documento Técnico 222. Roma, FAO. 231 p.
- Comisión Permanente del Pacífico Sur-CPPS. (2003). Estudio sobre el impacto socioeconómico de la pesca artesanal en los estados miembros de la Comisión Permanente del Pacífico Sur. Guayaquil, Ecuador. 37pp.
- 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. 75p.
- del Castillo, D. L. (2016). Desarrollo ontogenético craneano en cetáceos odontocetos del hemisferio sur (Doctoral dissertation, Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales). 3-8
- Del Moral-Flores, L. F., Sánchez, L. A. S., & Toucet, M. O. (2020). Nerocila

acuminata (Isopoda: Cymothoidae) como parásito de cápsulas ovígeras de *Rostroraja texana*: lista de hospederos conocidos. *Revista Ciencias Marinas y Costeras*, 12(1), 99-115.

FEDESCA, (2014). Guía técnica sobre Artes de Pesca. 9-11

Feliu Tena, B. (2018). Estudio y valoración de daños de la interacción entre cetáceos y pesquerías artesanales. 11-13

Félix, F. y Samaniego, J. (1994). Capturas incidentales de pequeños cetáceos en las pesquerías artesanales de Ecuador. *Informes de la Comisión Ballenera Internacional (Número especial)*. 15 , 475-80.

Félix, F., Centeno, R., Romero, J., Zavala, M. y Vásconez, Ó. (2018). Prevalencia de cicatrices de origen antropogénico en delfín mular costero en Ecuador. *Revista de la Asociación de Biología Marina del Reino Unido* , 98 (5), 1177-1186.

Félix, F., Haase, B., Denkinger, J., & Falconí, J. (2010). Varamiento de mamíferos marinos registrados en la costa continental de Ecuador entre 1996 y 2009.

Félix, F., Muñoz, M., Falconí, J., Botero, N., & Haase, B. (2020). Entanglement of humpback whales in artisanal fishing gear in Ecuador. *J. Cetacean Res. Manage.*, 283-290.

Goodall, R.N.P y Camerón, I. (1980). Exploitation of small cetacean off southern South America. *Report International Whaling Commission* 30:445-450.

Gutiérrez Zavala, R. M., & Mancilla, C. (2012). La pesca ribereña de Guerrero (No. F/333.956097273 G8).

Hucke-Gaete, R., Crespo, E., y Schlatter, R. (Eds). (2004). *Aquatic mammals in Latin America: Proceedings of a workshop on identifying high-priority conservation needs and actions*. UNEP/CMS Secretariat, Bonn, Germany. 35p.

International Whaling Commission. (2004). *Gillnets and Cetaceans*. Perrin, W. F., Donovan G. P. and Barlow J. (Eds). *Report of the International Whaling Commission, Special Issue* 15. 629p.

Mangel, J. C., & Alfaro Shigueto, J. (2010). Estudio piloto para el uso de pingos para reducir la captura de cetáceos menores en Perú In: Félix F (ed) *Esfuerzos para mitigar el impacto de actividades pesqueras en cetáceos en los países del Pacífico Sudeste*. Comisión Permanente del Pacífico Sur



- (CPPS), Guayaquil, Ecuador p, 33-39.
- Martínez, C. y Viteri, C. (2005). Estudio Socioeconómico de la captura de tiburones en aguas marinas continentales de Ecuador. IUCN, Quito, Ecuador. 13p.
- Martínez, J. 1987a. Recursos pesqueros que sustentan la pesca artesanal en el Ecuador. Pp. 11-20. En: ESPOL, CEPLAES, ILDIS, La Pesca Artesanal en el Ecuador. CEPLAES, Quito. 288 p.
- Martínez, J., Coello, S. y Contreras, S. (1991). Evaluación de las pesquerías artesanales en la costa de Ecuador durante 1990. *Boletín Científico y Técnico* 11(4):1-42.
- Northridge, S.P. (1985). Estudio mundial de las interacciones entre mamíferos marinos y la pesca. FAO, Documento Técnico de Pesca 251. 234pp.
- Price, S., Bininda-Emonds, O., y Gittleman, J. (2005). A complete phylogeny of the whales, dolphins and even-toed hoofed mammals (Cetartiodactyla). *Biol. Rev.*, 80, 445-473.
- Raga, J., y Pantoja, J. (2004). Proyecto mediterráneo. Zonas de especial interés para la conservación de los cetáceos en el Mediterráneo español. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente. 21-23
- Read, A. J., Drinker, P. y Northridge, S. (2004). Bycatch of marine mammals in U.S. and Global fisheries. *Conservation Biology*, 20(1):163-169.
- Reeves, R., Smith B. D., Crespo, E. y di Sciara, N. (compilers). (2003). *Whales, Dolphins and Portpoise: 2002-2010 Conservation Action Plan for the World's Cetacean*. IUCN/CSG. Cetacean Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, ix +139p.
- Reyes, J. C., Echegaray, M., y De Paz, N. (2002). Distribución, comportamiento y conservación de cetáceos en el área Pisco Paracas. *Memorias I Jornada Científica Reserva Nacional de Paracas. Universidad Nacional Agraria. Lima*, 136-144.
- Solís-Coello, P. y Mendívez, W. (1999). *Puertos Pesqueros Artesanales de la Costa Continental Ecuatoriana*. Instituto Nacional de Pesca, Guayaquil, Ecuador. 346p.
- The World bank. (2012). Hidden Harvest: The Global contribution of capture fisheries. Washington DC: World Bank Publication
- Van Waerebeek, K., Van Bresseem, MF, Félix, F., Alfaro-Shigueto, J., García-

Godos, A., Chávez-Lisambart, L., y Bello, R. (1997). Mortalidad de delfines y marsopas en las pesquerías costeras de Perú y el sur de Ecuador en 1994. *Biological Conservation*, 81 (1-2), 43-49.

Vidal, O. (2016). Los mamíferos marinos del océano Pacífico sudeste (Panamá, Colombia, Ecuador, Perú y Chile): diagnóstico regional. CPPS AND PNUMA.