



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

SEDE
ESMERALDAS

CARRERA GESTIÓN AMBIENTAL

TESIS DE GRADO

**ESTIMACIÓN DE LA PÉRDIDA DE ARTES DE
PESCA UTILIZADOS EN PESQUERÍAS
ARTESANALES DEL CANTÓN ATACAMES**

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN GESTIÓN
AMBIENTAL

AUTOR

JOSÉ LUIS NEIRA JAIME

ASESOR

Mgt. EDUARDO REBOLLEDO MONSALVE

ESMERALDAS, OCTUBRE -2022

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el Reglamento de Grado de la PUCE-Esmeraldas, previo a la obtención del título de Ingeniero en Gestión Ambiental.

DOCENTE LECTOR 1: Mgt. MÉRIDA ORTÍZ CASTRO

DOCENTE LECTOR 2: Mgt. KARLA SOLÍS CHARCOPA

PhD. JAVIER BURBANO SALAZAR

COORDINADOR ÁREA DE INDUSTRIA CONSTRUCCIÓN Y AMBIENTE

Mgt. EDUARDO REBOLLEDO MONSALVE

ASESOR DE TESIS

Esmeraldas,de del 2022

AUTORIA

Yo, Jose Luis Neira Jaime, declaro que la presente investigación titulada: “ESTIMACION DE LA PÉRDIDA DE ARTES DE PESCA UTILIZADADOS EN PESQUERIAS ARTESANALES DEL CANTON ATACAMES” es absolutamente original, auténtica y personal. En virtud que el contenido de esta investigación es de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Jose Luis Neira Jaime

CI. 0803068360

DEDICATORIA

*En memoria de mi mamá, Alcira Victoria Jaime
Plaza⁺ y tío, Juan Antonio Neira Jaime⁺*

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor, Eduardo Rebolledo Monsalve y a los miembros del equipo Redes, por la oportunidad y apoyo en realizar esta investigación.

A Olga Carnicer.

ÍNDICE

LISTA DE TABLAS.....	vi
LISTA DE FIGURAS	vii
RESUMEN	ix
SIGLAS Y ABREVIATURAS	viii
INTRODUCCIÓN	1
Descripción del problema a estudiar.....	1
Justificación	2
Objetivos.....	3
CAPÍTULO I	4
MARCO TEÓRICO.....	4
1.1. Bases conceptuales	4
1.2. Antecedentes.....	10
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	12
2.1. Área de estudio	12
2.2. Recolección de datos.....	14
2.3. Análisis de datos	16
CAPITULO III: RESULTADOS	17
CAPITULO IV: DISCUSIÓN	37
CONCLUSIONES.....	40
RECOMENDACIONES	41
LISTA DE REFERENCIAS.....	42
ANEXOS	46

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Características del cantón Atacames.....	12
Tabla 2. Estimación de pescadores por conteo directo.	17
Tabla 3. Distribución del personal encuestado en el cantón Atacames	18
Tabla 4. Artes de pesca y posibles embarcaciones que las utilizan	20
Tabla 5. Artes de pesca	21
Tabla 6. Top 10 de especies más capturadas en el año con su respectivo arte de captura	22
Tabla 7. Estimación de pérdida de artes de pesca	25
Tabla 8. Estimación de costos y materiales para MMP 2 3/4 de 12 paños	26
Tabla 9. Estimación de costos y materiales de una malla languera de 12 paños	27
Tabla 10. Estimación de materiales y costos para un espinel de 300 anzuelos N°5-8	28
Tabla 11. Estimación de materiales y costos para Trasmallo verde 7"	31
Tabla 12. Estimación costos para línea de mano	32
Tabla 13. Estimación de costos de artes perdidos.....	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Trasmallos.....	5
Figura 2. Palangres	5
Figura 3. Nasas y trampas.....	6
Figura 4. Fondos marinos cantón Atacames	13
Figura 5. Autodenominación de pescadores encuestados	19
Figura 6. Tipos de pesquerías en el cantón Atacames según pescadores encuestados.....	19
Figura 7. Principales causas de pérdida de artes según encuestas.....	24
Figura 8. Centro de acopio Cooperativa "Nuevo Porvenir".....	35

SIGLAS Y ABREVIATURAS

FAO. – Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

MMP. - Malla de monofilamento electrosoldado de media agua 2" $\frac{3}{4}$ – 3",5"

ES. -Espinel superficie

EF. - Espinel fondo

MLCT. -Malla camaronera de hilo con trampa de 2 1/8"

MMV. -Malla de monofilamento electrosoldado (volador 3")

MMFV. -Malla de multifilamento verde 5 6 7"

MMFVC. -Malla de multifilamento verde cerco o red de cerco 3"

UICN. -Unión internacional para la conservación de la naturaleza y de los recursos naturales

ALDFG. – Abandoned, lost, discarded fishing gear

RESUMEN

La presente investigación se realizó con el objetivo de estimar los volúmenes de pérdida de artes de pesca empleados en pesquerías artesanales del cantón Atacames. Para ello se estableció la flota artesanal de embarcaciones mediante conteo visual en los principales varaderos, luego se caracterizaron los diferentes artes de pesca y estableció una lista con los materiales y costos de estos.

Posteriormente se aplicaron 165 encuestas a pescadores de las caletas Tonsupa, Atacames, Súa, Same y Tonchigue. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva. Para calcular la pérdida de artes se planteó una fórmula que consistió en ΣMEE_{ap} (sumatoria de la muestra de embarcaciones entrevistadas que ocupan un arte) * media de eventos de pérdida anual, y se extrapoló al total de embarcaciones. En función de los datos levantados en las encuestas se estimó que las 423 fibras que operan en el cantón Atacames perderían cada año 61 redes MMP (malla de monofilamento electrosoldado 2 $\frac{3}{4}$ " y 32 líneas con anzuelos).

Finalmente, con base en la pérdida de artes se diseñó una propuesta apoyada en un centro de acopio y escuela para pescadores en el cantón Atacames mediante un crédito a nombre de la cooperativa en la Corporación Financiera Nacional B.P. (CFN).

Palabras clave: artes de pesca; pesquería artesanal; pesca fantasma.

ABSTRACT

The present investigation was carried out with the objective of estimating the volumes of loss of fishing gear used in artisanal fisheries in the Atacames canton. For this, the artisanal fleet of vessels was established by means of a visual count in the main slipways, then the different fishing gear was characterized, and a list was established with the materials and costs of these.

Subsequently, 165 surveys were applied to fishermen from the Tonsupa, Atacames, Súa, Same and Tonchigue coves. Data were analyzed using descriptive statistics. To calculate gear loss, a formula was proposed that consisted of ΣMEE ap. (sum of the sample of vessels interviewed that occupy a gear) * average of annual loss events and extrapolated to the total number of vessels. Based on the data collected in the surveys, it was estimated that the 423 fibers that operate in the Atacames canton would lose 61 MMP nets (2 ¾" electrowelded monofilament mesh and 32 lines with hooks) each year.

Finally, based on the loss of gear, a proposal was designed based on a collection center and school for fishermen in the Atacames canton through a credit in the name of the cooperative in the Corporación Financiera Nacional B.P. (CFN).

Keywords: fishing gear; artisanal fishery; ghost fishing.

INTRODUCCIÓN

Descripción del problema a estudiar

Cada año se pierden o se abandonan en los océanos 640 000 toneladas de artes de pesca; dentro de los más comunes se encuentran: redes de enmalle, trampas, redes de arrastre de fondo y líneas largas(1,2). Las artes de pesca perdidas, abandonados o desechados dan origen al fenómeno conocido con el nombre de pesca fantasma y según la Food and Agriculture Organization (FAO)(1) su nombre se debe a la captura indiscriminada de especies en los fondos marinos sin que las artes de pesca sean manipuladas por un pescador(3,4).

Estimaciones mundiales realizadas por la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOOA)(5) en el año 2015 mostró que el 90 % de las especies capturadas por pesca fantasma tienen valor comercial(6,7). De las cuales el 43 % pertenece a peces y tortugas que se encuentran en estado de amenaza e incluidas en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (8,9).

A nivel nacional la pesca es una actividad relevante, puesto que brinda sustento a un estimado de 180 mil pescadores(10,11), sin embargo, es importante hacer diferenciaciones. Existen dos subsectores: pesquero industrial y pesquero artesanal; la presente investigación se enfocará en el subsector pesquero artesanal en virtud de su vulnerabilidad a lo largo de los años debido a que uno de los retos que enfrenta es el incremento en la venta de artes de pesca al punto de ser considerados prácticamente desechables. (12).

La concientización sobre el problema de artes perdidos es una medida que puede favorecer a la mejora continua y desarrollo de políticas acordes a la realidad(13) por esta razón es necesario investigar a profundidad de modo que sea posible estimar volúmenes de pérdida de artes de pesca y diseñar una propuesta de gestión con la finalidad de mitigar el problema.

En función de lo expuesto se plantea la pregunta científica ¿Cuántos artes de pesca se pierden en el mar entre las diferentes pesquerías artesanales del cantón Atacames?

Justificación

Según datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) (14) el cantón Atacames tiene una población de 41.526 habitantes, de los cuales el 21,5 % se dedica a actividades agrícolas y pesqueras; en los últimos cinco años se ha evidenciado crecimiento de 2,73 % en su economía gracias a estas actividades. Es probable que el estudio pueda presentar un impacto significativo en los pescadores a fin de contar con herramientas necesarias para la toma de decisiones a favor del ambiente.

Si bien es cierto, la pesca ha evolucionado a tal punto de que en la actualidad existen muchas formas y métodos que de manera no sostenible provocan daños al ecosistema marino, por esta razón resulta beneficioso poder diseñar una propuesta de gestión en donde se logre aplicar los conceptos básicos del reciclaje y educación ambiental. De igual manera reviste importancia debido a que actualmente no existen investigaciones locales publicadas sobre estimación de pérdida de artes de pesca que sirvan como referentes, por lo tanto, la presente tesis sirve como aporte para futuros estudios.

Objetivos

Objetivo general

Estimar los volúmenes de pérdida de artes de pesca empleados en pesquerías artesanales que se desarrollan en el cantón Atacames

Objetivos específicos

1. Estimar la flota pesquera artesanal del cantón Atacames mediante conteo visual de embarcaciones en caletas del cantón.
2. Caracterizar los diferentes artes de pesca empleados en pesquerías artesanales del cantón Atacames.
3. Estimar la pérdida de artes a partir de supuestos basados en información levantada en encuestas
4. Diseñar una propuesta de gestión para el reciclamiento y/o la disposición final de artes de pesca deteriorados para el cantón Atacames

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Bases conceptuales

Durante las últimas décadas se ha vuelto necesario contar con un orden pesquero como consecuencia de que la producción de las poblaciones de peces está siendo alcanzada por la capacidad de captura de las flotas pesqueras (15). A tal punto de que los últimos años ha crecido el interés sobre los impactos de las pesquerías en el ecosistema marino que abordan no solo impactos de las operaciones pesqueras en las especies objetivo, sino también el desafío de desarrollar artes, métodos y leyes como parte de un enfoque ecosistémico emergente para la gestión pesquera (15).

La teoría de la bioeconomía pesquera recalca el manejo de un recurso pesquero como un proceso complejo requiere la integración de su biología y ecología con factores socioeconómicos e institucionales que influyen en el comportamiento de los pescadores y sus administradores (16).

La FAO en su guía del administrador pesquero presenta información detallada sobre la clasificación de las artes de pesca y estos pueden ser: según la capacidad de ser desplazados, estructura y funcionamiento y selectividad. El primero a la vez se subdivide en: activos o pasivos. Los activos son artes que están en constante movimiento de manera que buscan la especie objetivo, ejemplo red de arrastre. Mientras que los pasivos como su nombre lo indica son artes carentes de movimiento en donde la especie cae en la trampa, ejemplo palangres (17).

La segunda clasificación se refiere a como está constituido el arte, es decir, que tipo de materiales utiliza y a que captura está orientado. En el caso de las mallas (Figura 1) son construidas a partir de material sintético y sirven para captura de peces demersales.

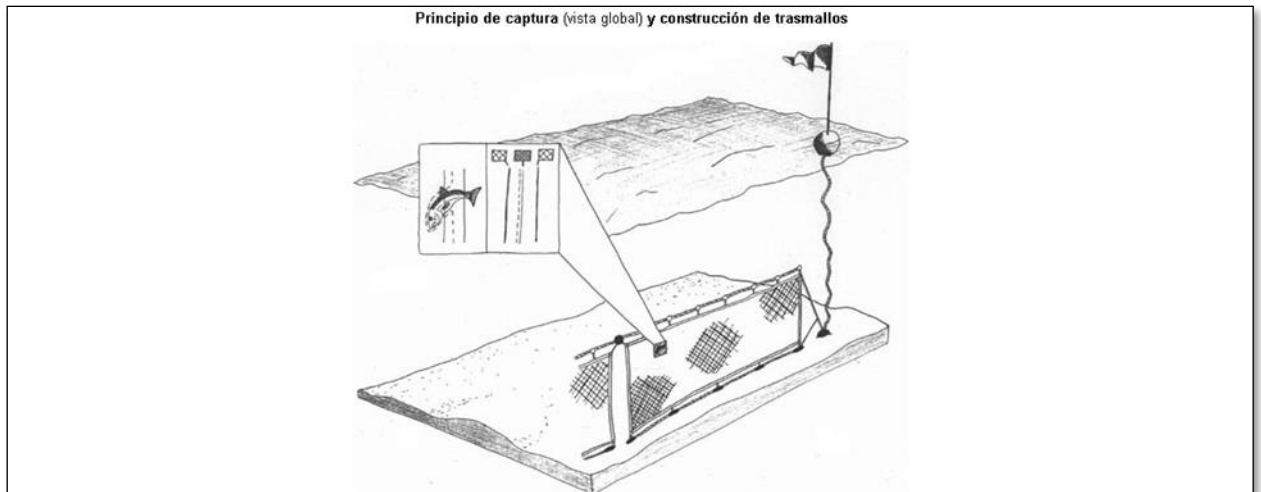


Figura 1. Trasmallos

Fuente: FAO, 2005

Los palangres por otra parte tienen como objetivo lograr que los peces sean atraídos al anzuelo y puedan quedar atrapados. Hoy en día para la elaboración se utilizan cuerdas sintéticas de nylon (15). En cuanto al tamaño del anzuelo dependerá de la especie de interés. Ejemplo palangres, curricanes y cuerdas de mano (Figura 2).

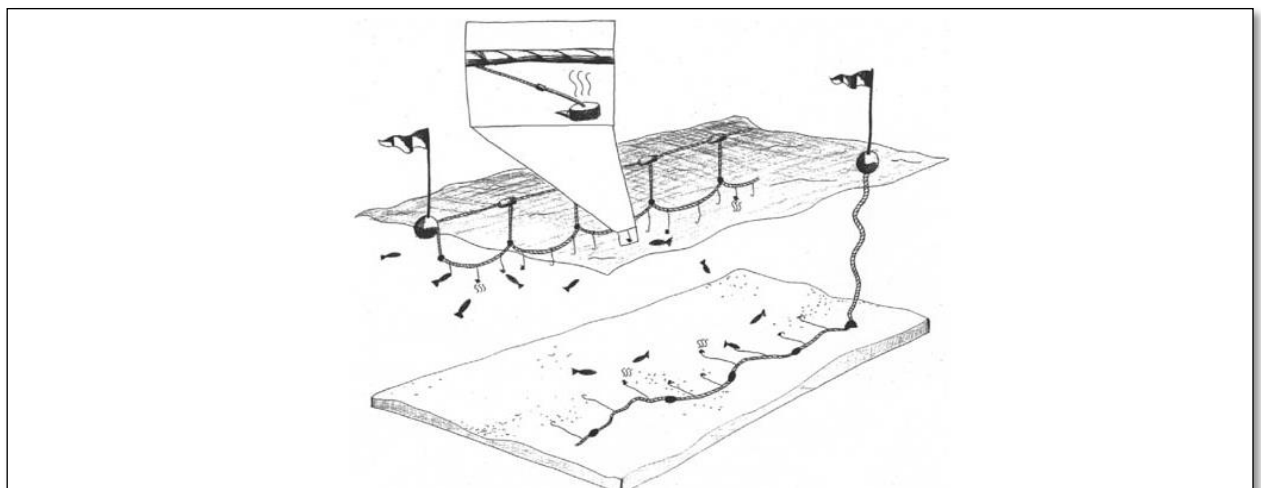


Figura 2. Palangres

Fuente: FAO, 2005

Las nasas poseen el mismo principio de los anzuelos, tamaño variado que dependerá de la especie objetivo, su forma es un poco cónica y pueden ser elaboradas de materiales como: madera, marcos de metal, etc. Ejemplo trampas (Figura 3). Las nasas son consideradas como un tipo de trampa, sin embargo, poseen diferenciaciones con relación al principio de captura (15). Las trampas están diseñadas para mantener atrapado al pez y no contienen carnada (Figura. 3).

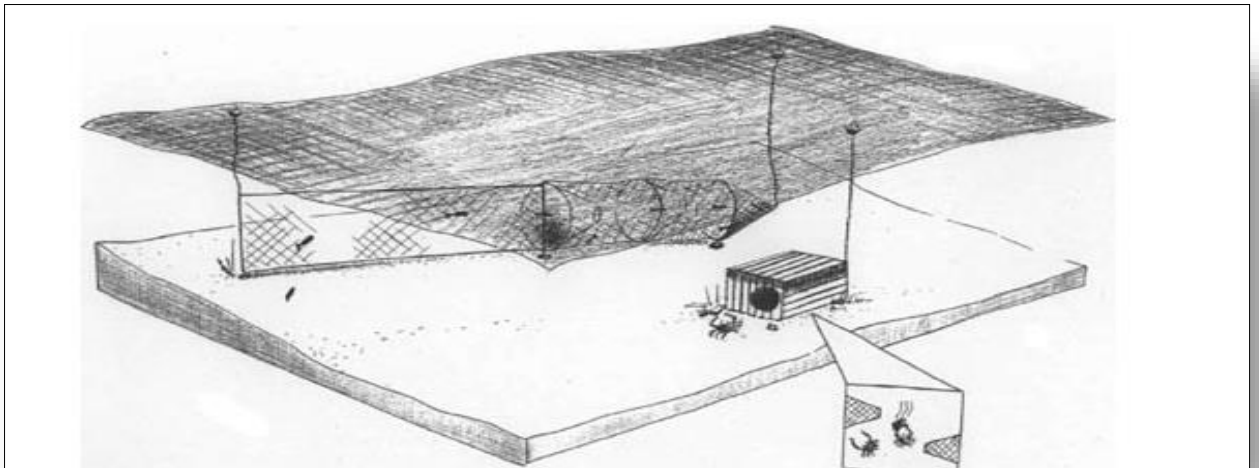


Figura 3. Nasas y trampas

Fuente: FAO, 2005

Las redes de cerco y chinchorros usan como estrategia la luz para atraer a los peces. Generalmente esta fuente de luz consiste en instalar lámparas en las embarcaciones y después de cierto tiempo lanzar la red. Otros pescadores utilizan métodos más agresivos para capturar peces como químicos y explosivos(14).

La tercera clasificación se refiere a la relación artes de pesca y selectividad en donde la selección al momento de captura por arte de pesca puede desarrollarse de dos maneras: selectividad por tamaño y por especie. La selectividad por tamaño utiliza el número exacto del anzuelo o en el caso de la malla, ojo, es decir, los “pescadores” han diseñado esta herramienta para poder estimar el tamaño de captura de tal modo que sea beneficiosa para ellos; mientras que la

segunda utiliza artes que permiten la captura en función de las características de cada especie (18)

En la provincia de Esmeraldas se estima que el 34.65 % de la población se dedica a la silvicultura, pesca y agricultura. Según datos de la investigación “Puertos caletas y asentamientos pesqueros artesanales en la costa continental del Ecuador” en el cantón Atacames, provincia Esmeraldas existen aproximadamente 1435 pescadores y 539 embarcaciones distribuidos en las diferentes parroquias (23).

Las embarcaciones más comunes utilizadas en la zona son los bongos, fibras de vidrios y rizos, con propulsión desde remo en el caso de los bongos hasta motores 45 – 75 hp para fibras y rizos (24).

Dentro de las principales artes de pesca se encuentran las mallas electrosoldadas de media agua, espineles, mallas camaronas, las cuales son utilizadas de acuerdo con la temporada y tipo de pesca. Entre las especies más capturadas y que representan valor comercial para los pescadores se encuentra: la carita, pargo, caballa, corvina, cabezudo, atún (20).

Los aparejos de pesca perdidos o abandonados se convierten en pesca fantasma cuando se quedan en los océanos y continúan capturando peces u otras especies marinas indiscriminadamente(15). Actualmente son un desafío importante porque de ellos depende el ecosistema marino y el subsistir de las personas que se benefician de la actividad pesquera (16). Según Gall y Thompson (17) las artes perdidas o en inglés Derelic fishing gear (DFG) también perjudican la navegación al momento de quedar atrapadas las hélices en la embarcación; un sinnúmero termina en las playas como basura siendo un riesgo para especies de aves y bañistas(13,18).

Existen varias formas por las que los Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear (ADLFG) pueden acabar en los océanos. Muchas están asociadas a tormentas, deformaciones de fondos marinos ocasionando que se rompan, la pesca ilegal y a la falta de espacios para que puedan ser descartados en los diferentes puertos al final de su vida útil(19,20).

Definiciones pesqueras

Para la investigación se trabajó con conceptos basados en la Ley Orgánica para el Desarrollo de la Acuicultura y Pesca(21), debido a que los términos pesqueros son muy ambiguos y es necesario universalizar el lenguaje.

Pesquería. – “Conjunto de actividades pesqueras organizadas para el aprovechamiento de una o más poblaciones de especies y que se identifica sobre la base de características geográficas, científicas, técnicas, recreativas, sociales, económicas o el método de captura” (21).

Armador pesquero. – “Persona natural, jurídica nacional o extranjera dueña o no de una nave que asume su mandato pesquero, sea directamente o a través de una persona distinta” (21).

Artes de pesca y aparejos. – “Conjunto de equipos y accesorios diseñados para la captura y extracción de especies hidrobiológicas” (21).

Caleta pesquera. – “Unidad productiva, económica, social y cultura, identificada por una entidad, ubicada en un área geográfica delimitada, en la que se desarrollan labores propias de la actividad pesquera artesanal” (21).

Pesca artesanal. – “Pesca y recolección que se realiza de manera individual o colectiva, [...] aporte a la soberanía alimentaria, con o sin empleo de una embarcación artesanal” (21).

Embarcación artesanal. - “Las embarcaciones artesanales se destacan por operar con un armador, tener una eslora máxima de 12 metros y menor a cinco toneladas y estar inscrita en el Registro de Pesca” (12).

Pesca costera. - “Pesca que se efectúa por embarcaciones de tamaño medio a una distancia máxima de 60 millas de litoral” (21).

Pesca de altura-. “Pesca que se realiza en aguas alejadas de la costa. Generalmente está ligada al subsector industrial” (21).

Pesca fantasma: Según el reporte de la NOAA las artes de pesca perdidas o también llamadas en inglés DFG son aquellos que continúan capturando peces y otros animales marinos después de que el arte ya no está bajo el control de un pescador (5).

Captura objetivo-. Especies capturadas y que representan valor comercial para la persona que se encuentra realizando la actividad pesquera.

Captura incidental-. Especies capturadas durante el proceso de pesca de otras especies, que no representa ningún valor comercial para el humano y se devuelve al mar (a menudo muerta)(22)

Descarte-. Componentes de una población de peces que son devueltos al mar después de ser capturados.

1.2. Antecedentes

A nivel local también se han realizado investigaciones sobre pesquerías, por ejemplo, en el año 2017 se desarrolló la investigación “DIAGNÓSTICO INICIAL DEL SECTOR PESQUERO ARTESANAL” impulsado EP PETROECUADOR en donde se presentó información relacionada con el número de pescadores (4725), embarcaciones (1746), principales pesquerías, artes de pesca, etc. y posteriormente la descripción de las pesquerías en función del análisis de encuestas (23).

Otro estudio corresponde al informe pesquero del Instituto Nacional de Pesca (24) “Puerto, caletas y asentamientos pesqueros artesanales en la costa continental del Ecuador” publicado en el año 2013, durante el periodo 2009-2010 recorrieron los perfiles costeros de cinco provincias del Ecuador, incluida Esmeraldas. Visitando cada una de las caletas pesqueras y mediante entrevistas lograron caracterizar la actividad pesquera artesanal de las localidades mencionadas. El estudio concluyó que los principales artes de pesca con anzuelo son el espinel y línea de mano. Mientras que por el lado de las mallas corresponde al trasmallo.

En el año 2019 se desarrolló el programa Deutsch-Ecuadorianische Forschungskooperationen zu Biodiversität und Klimawandel 2019-2021. En donde científicos lograron evaluar el impacto de las artes de pesca en comunidades de peces, la sostenibilidad de las pesquerías, y por último brindar soluciones a fin de mitigar el impacto de las artes perdidas, para ello los investigadores monitorearon la comunidad bentónica y reciclaron artes de pesca y por último programas de educación ambiental a familias de pescadores (25).

La investigadora Galeth Kerly de la Universidad San Francisco de Quito (USFQ) desarrollo la tesis “Caracterización de artes de pesca abandonados, perdidos o descartados en los Bajos de Atacames, Esmeraldas” en la que concluyó que los ecosistemas más propensos a presentar pérdida, descarte o abandono son los arrecifes de coral y arrecifes rocosos. La mayor cantidad de redes fueron compuestas de nylon e hilo (26).

Se han ejecutado estudios internacionales sobre la relación pesca-pesca fantasma. En el año 2005, los investigadores Matsuoka Tatsuro, Nakashima

Toshiko y Nagasawa, Naoki publicaron “A review of ghost fishing: scientific approaches to evaluation and solutions” El cual habló sobre el desafío de evaluar y reducir el problema de la pesca fantasma para garantizar el futuro de la industria pesquera y seguridad alimentaria(27).

En el año 2016, se publicó en la revista científica “Marine Pollution Bulletin” “A review of ghost gear entanglement amongst marine mammals, reptiles and elasmobranchs” de la mano de los investigadores Stealfox Martin, Hudgins Jilian y Sweet Micheal (28). La revisión se centró en el efecto que tiene el enredo de artes de pesca fantasma en la megafauna marina (mamíferos y reptiles) para lo cual se evaluaron 76 publicaciones y otras fuentes de información bibliográfica. Es así como la investigación concluyo que 5400 individuos pertenecientes a 40 especies de mamíferos y reptiles se registraron como enredados o asociados con artes de pesca fantasma. Además, la investigación hizo énfasis en el déficit de información en la India y el Ártico para lo que recomienda que los futuros estudios se centren en esas zonas.

Estimates of fishing gear loss rates at a global scale: A literature review and meta-analysis,(29) es un estudio que reviso 68 publicaciones desde el año 1975 hasta 2017. La información obtenida de las revisiones se utilizó para realizar un metaanálisis que estimó las pérdidas mundiales de las artes de pesca para los diferentes tipos. El estudio concluyo que el 5, 7 % de redes, 8,6 % de trampas y 29 % de los espines se pierden cada año a nivel mundial.

Todos los estudios mencionados anteriormente se relacionan con la investigación en curso ya que proporcionan material relativo a investigaciones pesqueras de la pérdida de artes de pesca.

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Área de estudio

El cantón Atacames se encuentra ubicado en la provincia de Esmeraldas y comprende las localidades de Tonsupa, Súa, Tonchigue, Same, Presenta una superficie de 509 km². Según datos estadísticos del Instituto Nacional de Censo(30) el cantón Atacames posee una población aproximada de 35 mil habitantes, de los cuales 6000 aproximadamente son pescadores. En cuanto a los fondos pueden ser de tres tipos de sustrato: lodoso, arenoso y rocoso dependiendo la profundidad (Figura 4)(31).

En la tabla 1 se presenta información relacionada a la superficie, temperatura, población y principal actividad de cada caleta del cantón Atacames.

Tabla 1. Características del cantón Atacames

Caleta	Superficie (ha)	Temperatura Promedio (°C)	Población (Hab)	Principal actividad
Tonsupa	8.405,73	25	10.681	Comercio y pesca
Atacames	10.454,23	25	15.426	Comercio, agricultura y pesca
Súa	7.099,92	25	3.449	Pesca costera y de altura. Agricultura y ganadería.
Same/Tonchigue	13.419,00	25	8.001	Pesca y ganadería

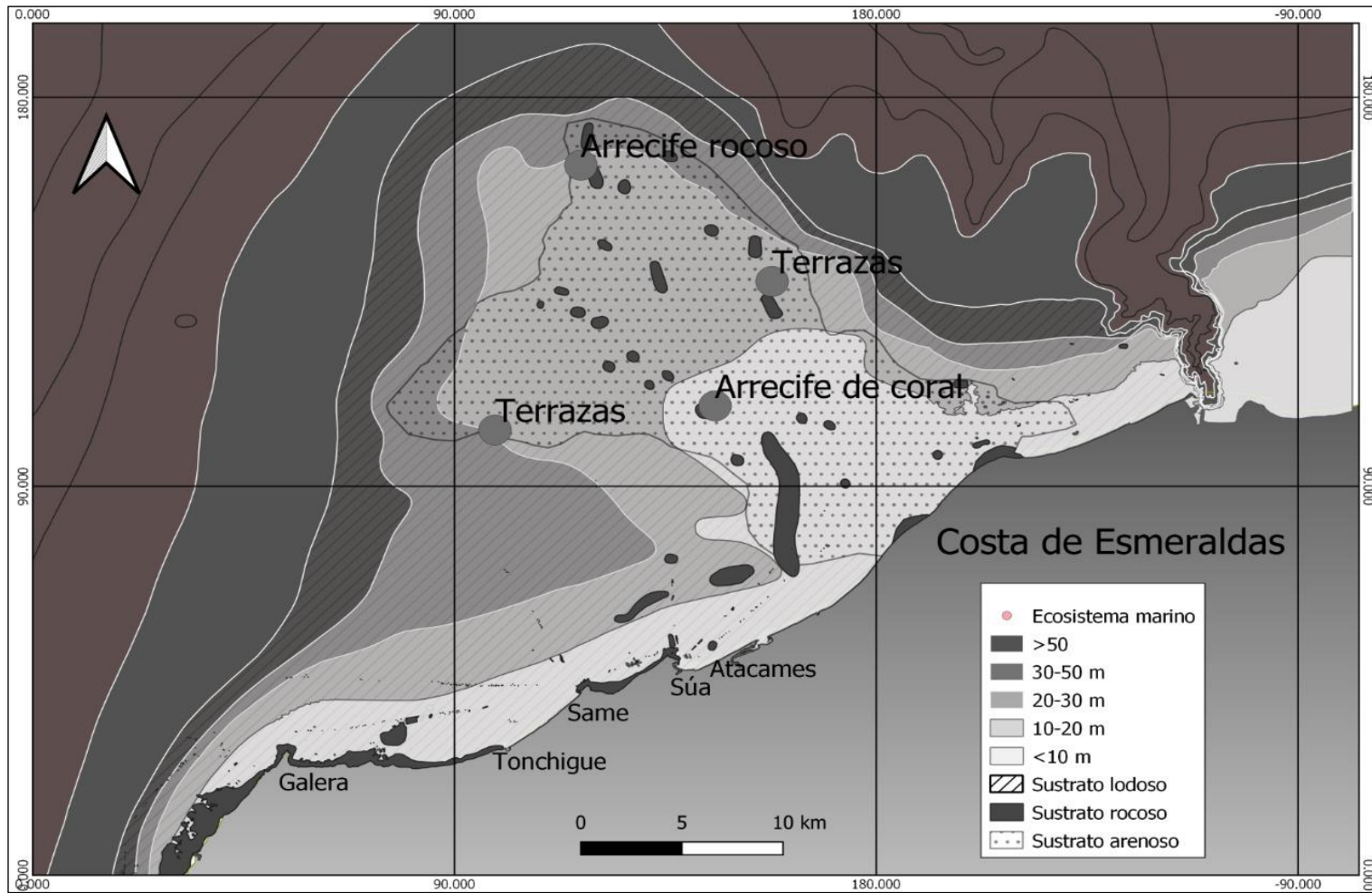


Figura 4. Fondos marinos cantón Atacames

Fuente: Oña, 2021

2.2. Recolección de datos

La investigación es de tipo mixta, Cuan/Cual. Es cuantitativa con alcance exploratorio porque estimó volúmenes de pérdida de artes de pesca y flota pesquera artesanal mediante supuestos basados en el personal máximo embarcado y cualitativa porque a raíz de las estimaciones se diseñó una propuesta de gestión para el reciclamiento de artes de pesca.

OE 1. Estimar la flota pesquera artesanal del cantón Atacames mediante conteo visual de embarcaciones en caletas del cantón

Para estimar la flota pesquera se aplicó la técnica de conteo directo y la lista de verificación (Anexo A) como instrumento(23). El conteo se realizó los domingos 6 en Tonchigue/Same, 13 en Sua/Tonsupa y 20 en Atacames en el mes de octubre 2020. Se seleccionó el domingo al ser el día en donde los pescadores descansan y se reúnen en las diferentes caletas para arreglar sus artes antes de su próxima faena.

La estimación consistió en recorrer cada caleta, y contabilizar embarcaciones previamente agrupadas en 3 categorías con base en el personal máximo embarcado, atribuyendo una sola tripulación a cada embarcación como información más real, rápida y precisa que a la recopilada en censos, e informes pesqueros.

Bongos: embarcaciones de una sola cubierta, de aproximadamente 4 – 5 m de largo; carecen de proa y popa. Generalmente utilizan el remo como propulsión. La tripulación es de 1 o 2 personas y para motivos de estimación de pescadores se consideró el supuesto promedio de 1,5 pescadores (Anexo B).

Fibras: embarcaciones de fibras de vidrio, con esloras de 6 hasta 9,5 metros. Cuentan con vivero y motor fuera de borda de 45 – 75 Hp, GPS o brújula. Para motivos de estimación de pescadores se consideró con el supuesto de 3 pescadores (Anexo C).

Rizos: embarcaciones de tamaño superiores a bongos y fibras, 10-12 m de largo. Al igual que las fibras, utilizan uno o dos motores fuera de borda 45-75 hp, sonar, y sistemas automatizados para levantamiento de redes. Para motivos de

estimación de pescadores se consideró con el supuesto de 8 pescadores (Anexo D).

OE 2. Caracterizar los diferentes artes de pesca empleados en pesquerías artesanales del cantón Atacames mediante encuestas a pescadores.

Se utilizó la metodología de Herrera et al, 2013 que consistió en aplicar 165 encuestas utilizando el muestreo por conveniencia a fuentes principales, es decir, el encuestador con base en su criterio eligió a quien entrevistar entre varios actores: dueños de embarcaciones, capitanes, marineros(32).

El cuestionario aplicado en la encuesta (Anexo E) se diseñó para la muestra identificada de pescadores. Este instrumento estuvo conformado con preguntas abiertas y cerradas tomando en cuenta variables como: tipo de pesquería, tipo de fondo, especies más capturadas, temporadas de captura, tipo de arte de pesca, ADLG; con la finalidad de caracterizar los diferentes artes de pesca y conseguir una visión más amplia acerca del funcionamiento de la pesca artesanal en el cantón Atacames.

La aplicación del cuestionario se dividió en dos etapas: etapa inicial o piloto y etapa final o aplicación masiva de encuestas. La primera etapa se llevó a cabo del 14 - 17 de diciembre 2020 y consistió en aplicar 30 % de encuestas prueba a dueños de embarcaciones, capitanes y marineros en las diferentes caletas. La etapa también ayudó a establecer vínculos con pescadores del cantón y mejorar la relación para la obtención de datos. La segunda etapa se desarrolló del 14 de enero al 3 de marzo del 2021 y abarcó el 70 % restante. Habitualmente los pescadores fueron encuestados en horarios matutinos y vespertinos, con un tiempo aproximado de 15 minutos por cuestionario, sin embargo, el tiempo fue muy variado y tuvo relación con la disponibilidad de cada uno.

OE 3. Estimar la pérdida de artes a partir de supuestos basados en información levantada en encuestas.

El trabajo también ocupó la información del cuestionario (Anexo E), en conjunto con una pequeña entrevista (Anexo F) de una pregunta a pescadores sobre materiales para elaborar artes de pesca. Con la información de la entrevista se seleccionó una lista de materiales para ser proformadas del principal distribuidor

de material pesquero “Almacenes El Dorado” con la finalidad de trabajar con información verificada y elaborar tablas de costos por cada arte de pesca.

La estimación de pérdida de artes de pesca se calculó a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Artes perdidos} = \sum \text{MEEap} * \text{media de eventos de pérdida anual.}$$

Donde:

MEE= Muestra de embarcaciones encuestadas que ocupan un arte específico (ap.)

Seguido se extrapolo la estimación hacia el total de embarcaciones y se multiplicó por el promedio de cada arte para estimar el volumen de artes perdidos. Por último, conociendo el costo de cada arte de pesca y la pérdida, se calculó la pérdida en términos económicos.

OB 4. Diseñar una propuesta de gestión para el reciclamiento y/o la disposición final de artes de pesca deteriorados para el cantón Atacames.

Dentro de este apartado se utilizó la técnica de análisis de contenido en bases de datos como: scient direct, scopus. Y como instrumento el registro de información (Anexo G). Luego se combinó las palabras reciclamiento & artes de pesca y de un total de 5 artículos científicos se seleccionó 2 relacionados con elegir las mejores alternativas de gestión para las artes de pesca(33). Luego a través de una reunión con la cooperativa “Nuevo Porvenir” se socializó la idea de una propuesta para lograr implementar un centro de acopio para artes de pesca en mal estado y una escuela para pescadores.

2.3. Análisis de datos

La información obtenida de la aplicación del cuestionario y la guía de observación se digitó en varias hojas de cálculo Excel, luego se exporto a Rstudio para su respectivo análisis descriptivo a través de tablas y figuras.

CAPITULO III: RESULTADOS

OE 1. Estimar la flota pesquera artesanal del cantón Atacames mediante conteo visual de embarcaciones en caletas del cantón

La estimación de pescadores a través de supuestos en función del personal máximo embarcado se detalla en la (Tabla 3). Al menos 423 fibras y 43 rizos trabajan en el área de estudio, las embarcaciones tipo bongo son utilizadas exclusivamente para pesca muy costera que apenas alcanzan una milla.

Tabla 2. Estimación de pescadores por conteo directo.

Caleta	Bongos		Fibras		Rizos		Estima de pescadores
	N	No. Pesc 1,5	n	No. Pesc 3	n	No. Pesc 8	
Tonchigue	10	15	120	360		0	375
Same	10	15	15	45		0	60
Súa	12	18	250	750	3	24	792
Atacames		0	20	60	40	320	380
Tonsupa	10	15	18	54		0	69
Total	42	63	423	1269	43	344	1676

OE 2. Caracterizar los diferentes artes de pesca empleados en pesquerías artesanales del cantón Atacames mediante encuestas a pescadores.

Se aplicó un total de 165 encuestas a pescadores artesanales de entre 19 – 79 años, de las localidades de Atacames, Tonchigue, Same, Súa y Tonsupa del cantón Atacames, provincia de Esmeraldas (Tabla 4). En el cantón la mayor parte (75,7 %) de la población de pescadores utiliza embarcaciones tipo fibra de vidrio con eslora de 6 – 8.5 metros y motores fuera de borda de 40 – 75 HP. El resto utiliza embarcaciones correspondientes a rizos (21,9 %) y bongos (2,4 %); es importante mencionar que cuatro pescadores manifestaron utilizar más de una embarcación.

Tabla 3. Distribución del personal encuestado en el cantón Atacames

Caleta	No. Encuestados
Atacames	52
Same	5
Súa	44
Tonchigue	49
Tonsupa	15
Total	165

Cuando se preguntó por la autodenominación, la mayoría (70,91 %) de los pescadores encuestados se autodefine como capitán, el 15,15 % manifestó ser tripulante/marinero y un 13,94 % dueño de embarcación (Figura 5).

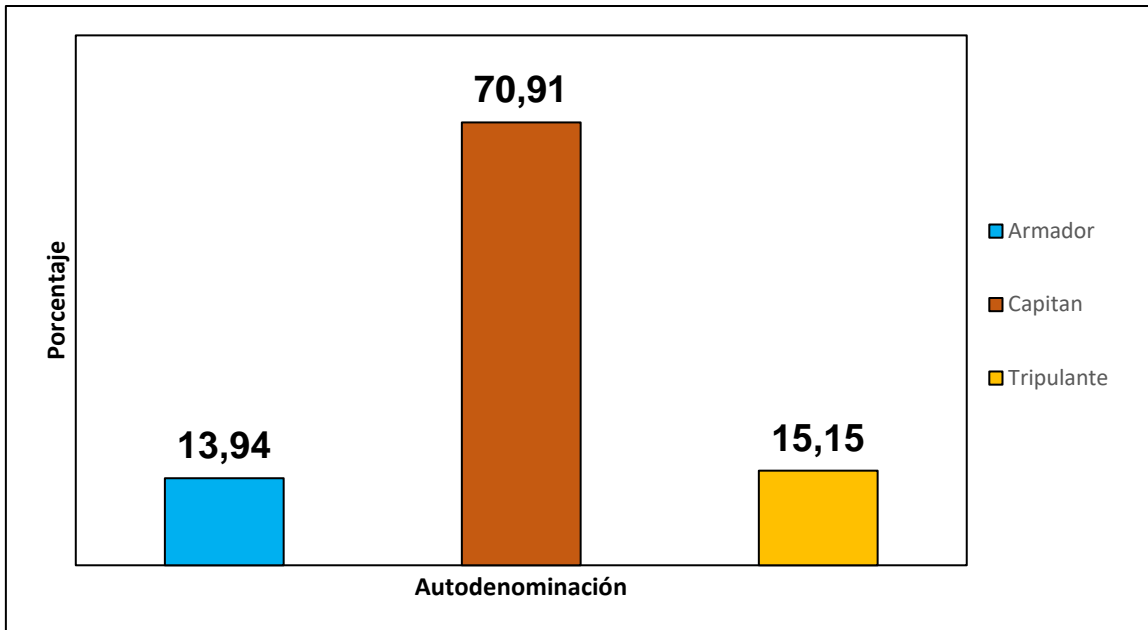


Figura 5. Autodenominación de pescadores encuestados

En el cantón Atacames los pescadores desarrollan dos tipos de pesquerías: costera (49,70 %) y oceánica (30,30 %), sin embargo, un 20 % de pescadores respondió que se inclina por la práctica de ambas. Cabe reiterar que se consideró hasta las ocho millas náuticas como pesca costera y a partir de las ocho millas como pesca de oceánica basado en lo que se establece en la ley (Figura 6).

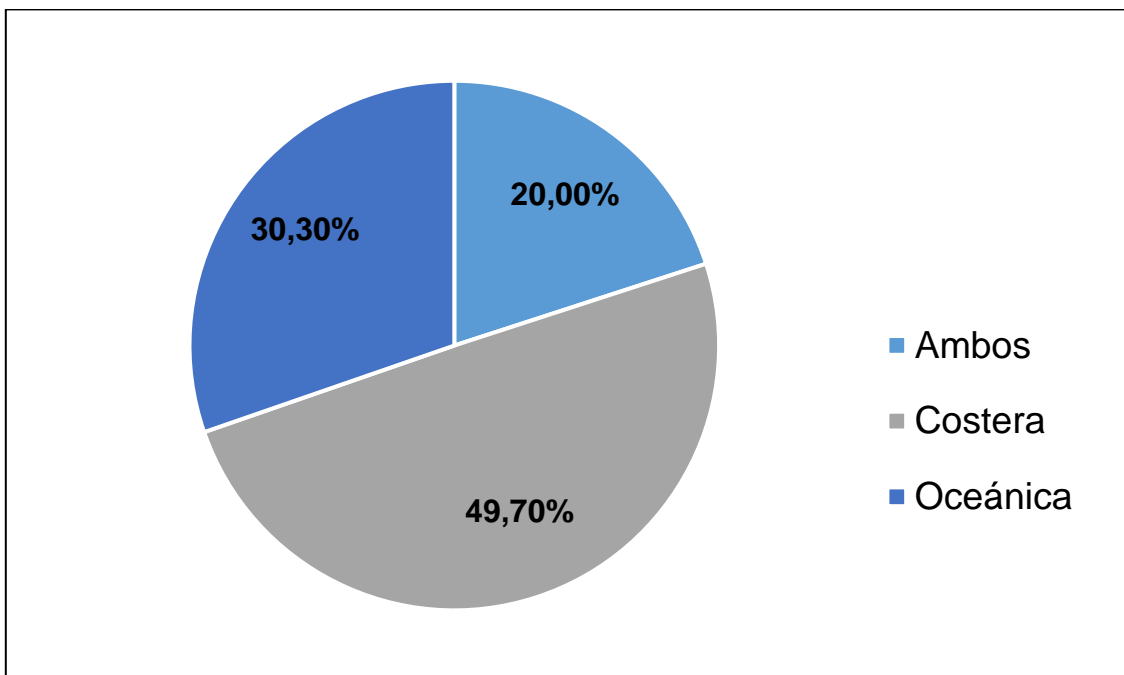


Figura 6. Tipos de pesquerías en el cantón Atacames según pescadores encuestados

Principales artes de pesca, embarcaciones y recursos capturados

La tabla 4 muestra que la fibra de vidrio, por sus características es la embarcación preferida para pescar.

Tabla 4. Artes de pesca y posibles embarcaciones que las utilizan

Artes de pesca	Tipo de embarcaciones		
	Bongo	Fibra	Rizos
EF (Espinel fondo)		X	
ES (Espinel superficie)		X	
LM (Línea de mano)	X	X	X
MMP (malla monofilamento electrosoldado-media agua 2 ¾ - 3.5")		X	
MEV (Malla monofilamento electrosoldado)		X	
MLCT (Malla camaronera 2 1/8)	X	X	
MMFV (Malla multifilamento verde 5-6-7")		X	X
MMFVC (Red de cerco 3")			X

La encuesta mostró que se están utilizando ocho artes de pesca; la malla electrónica electrosoldada de media agua (MMP) fue es el arte con el mayor (28,3) porcentaje de uso con respecto a la malla de hilo con trampa (MLCT=16,6), espinel fondo (EF=15,7) y la línea de mano (LM) con apenas el 3,1 %. (Tabla 5).

Tabla 5. Artes de pesca

Tipo	Embarcación	Arte	Frecuencia	Porcentaje
Malla	Fibra	MMP	63	28,3
Malla	Bongo-Fibra	MLCT	37	16,6
Malla	Rizo	MMFVC	36	16,1
Anzuelo	Fibra	EF	35	15,7
Anzuelo	Fibra	ES	21	9,4
Malla	Fibra	MMFV	14	6,3
Malla	Fibra	MEV	10	4,5
Anzuelo	Bongo-Fibra	LM	7	3,1

EF=Espinel fondo, ES=Espinel superficie, LM=Línea de mano, MMP=Malla Monofilamento electrosoldado de media agua 2^{3/4} hasta 3.5", MEV=Malla electrónica volador 3 – 3,5", MLCT=Malla de hilo con trampa, MMFV=Malla multifilamento verde, MMFVC= Malla multifilamento verde de cerco 3".

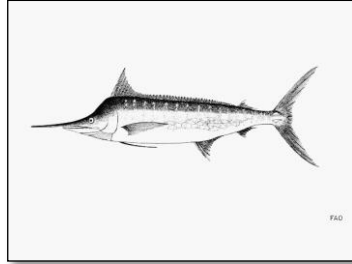
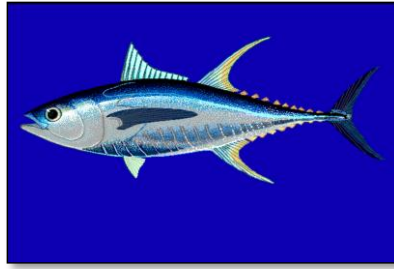
A Continuación, la tabla 6 se refiere a el arte de pesca y los recursos con mayor reporte de captura. La pregunta tuvo un total de 593 observaciones las que, ser agrupadas y contabilizar los recursos repetidos, arrojo la explotación de 49 especies. Las 49 especies, se las presentó en un top 10 de las más explotadas en donde el Pargo dientón fue quien ocupó el primer puesto con el 9,6 % de las especies con mayor número de menciones y por tanto que más se captura durante el año en el cantón Atacames con relación a especies como la Sierra (8,8 %), Corvina culifloja (7,1 %), Langostino (6,9 %), Caballa (6,1 %), Robalo

(4,4 %), entre otras detalladas en la misma tabla. El pargo, principalmente puede ser capturado con una MMP 2 ¾-3.5 pulgadas que es el arte más común en el cantón.

Tabla 6. Top 10 de especies más capturadas en el año con su respectivo arte de captura

id	Nombre común	Especie	Frecuencia	Porcentaje	Principal arte captura
1	Pargo dientón	<i>Lutjanus argentiventris</i>	57	9,6	MMP 2 ¾-3.5
2	Sierra	<i>Scomberomorus sierra</i>	52	8,8	MMP 2 ¾-3.5
3	Corvina culifloja	<i>Brotula clarkae</i>	42	7,1	ES
4	Langostino	<i>Litopeneaus vannamei</i>	44	6,9	Malla de hilo
5	Caballa	<i>Caranx caballus</i>	45	6,1	MMP 2 ¾-3.5
6	Picudo	<i>Makaira nigricans</i>	35	5,6	ES
7	Dorado	<i>Coryphaena hippurus</i>	34	5,2	ES
8	Robalo	<i>Centropomus nigrescens</i>	27	4,4	MMP 2 ¾-3.5
9	Cabezudo	<i>Caulolatilus affinis</i>	26	4,2	ES
10	Albacora	<i>Thunnus albacares</i>	37	3,9	ES





De izquierda a derecha se presentan las especies 1. *Lutjanus argentiventris*. 2. *Scomberomorus sierra*. 3. *Brotula clarkae*. 4. *Litopenaeus vannamei*. 5. *Caranx caballus*. 6. *Makaira nigricans*. 7. *Coryphaena hippurus*. 8. *Centropomus nigrescens*. 9. *Caulolatilus affinis*. 10. *Thunnus albacares*

Principales causas de pérdida de artes

Dentro del cuestionario se incluyó un apartado relacionado con la pérdida, abandono o descarte (ALDFG) de artes de pesca y las posibles causas. Los entrevistados describieron 120 eventos de pérdida de artes asociados a la piratería como causa de pérdida principal con el 85 % (figura 7).

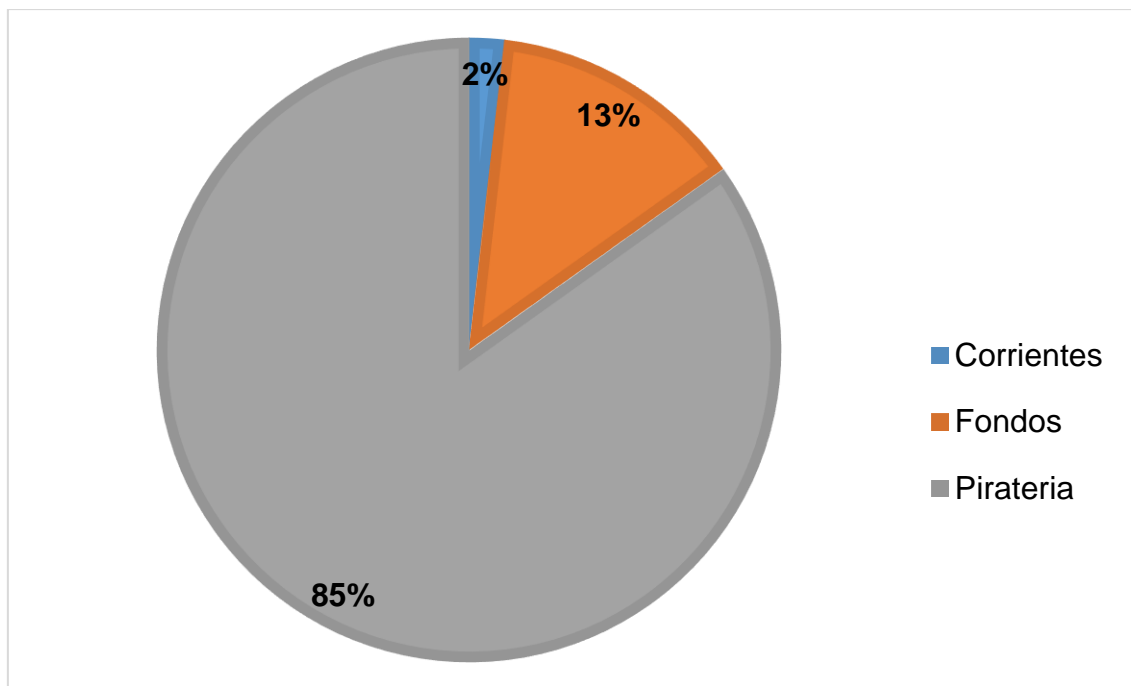


Figura 7. Principales causas de pérdida de artes según encuestas

OE 3. Estimar la pérdida de artes a partir de supuestos basados en información de encuestas.

En el último año se estimó que 423 embarcaciones tipo fibra perdieron alrededor de 61 mallas de monofilamento 2 ³/₄" – 3.5" de 12 paños promedio utilizadas para pesca de pargo, caballa, chicuaca, etc. y aproximadamente 25 líneas con 300 anzuelos, 42 embarcaciones tipo bongo perdieron cerca de seis mallas hilo 2 ¹/₈" de 17 paños promedio, empleadas en la pesca de langostino (Tabla 7).

Tabla 7. Estimación de pérdida de artes de pesca

Embarcación (MEE)	Arte (ap.)	Proporción de muestra	Media pérdida anual	Proporción de muestra*pérdida anual	Total, flota	Extrapolación hacia flota
Total, Bongos flota						42
Bongos (4)	MLCT	2	0,6	1,2	21	6,3
	LM	2	0,6	1,2	21	6,3
Total, flota fibras						423
Fibras (128)	MLCT	35	0,6	21	116	19,03
	MMP	63	0,6	37,8	208	61,42
	EF	35	0,6	21	116	19,03
	ES	21	0,6	12,6	69	6,79
	LM	5	0,6	3	17	0,39
	MEV	10	0,6	6	33	1,54
	MMFV	14	0,6	8,4	46	3,01
Total, flota rizos						43
Rizos (37)	MMFVC	37	0,6	22,2	43	25,8

Descripción de materiales y costos artes de pesca

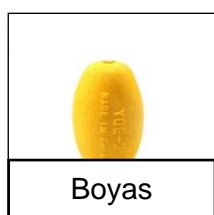
Malla monofilamento electrosoldado. - pared de 12 paños promedio con ojo de malla que varía entre 2^{3/4}, 3 y 3.5". Los materiales empleados para su construcción por paño son: nylon blanco, cabo torcido, plomo, piola negra alquitranada y flotadores salchicha (Tabla 8).

Tabla 8. Estimación de costos y materiales para MMP 2 3/4 de 12 paños

Materiales	Descripción	Medida	Precio unitario	Unidades por paño	Precio por paño \$	Costo total \$
Nylon blanco	Paño 0.35MM x 2 ^{3/4} x 30MD x 140M	pañó	20	1	20	240
Plomos	Plomo tipo bola chica 3/16	lb	1,8	12,5	22,50	270
Boyas	Boyas tipo salchicha EVA yqe-2	unidad	0,3	45	13,5	162
Piola	Piola torcida #12	lb	6,6	0,33	2,18	26,136
Cabo	Cabo polipropileno 1/8	lb	2,5	3	7,5	90
Subtotal			31,2		65,68	788,136
Mano de obra*			15	1	15	180
Agujas PVC	Aguja para tejer #7	unidad	6		6	6
Total					86,68	974,136

*La mano de obra se tomó en cuenta solo un trabajador





Malla de hilo con trampa. - red de hilo (0.35mm*30MD) de 17 paños promedio. El ojo empleado es 2" con trampas de 3". Precio estimado por paño 80-90 dólares (Tabla 9).

Tabla 9. Estimación de costos y materiales de una malla languera de 12 paños

Materiales	Descripción	Medida	Precio unitario	Unidades por paño	Precio por paño \$	Costo total \$
Red de hilo	Paño 0.35MM x 2" x 30MD x 140M	pañó	16,2	1	16,2	194,4
Plomos	Plomo tipo bola chica 3/16	lb	1,8	7	12,6	151,2
Boyas	Boyas tipo salchicha EVA yqe-2	unidad	0,3	30	9	108
Trampas*	trampa 4"por paño	unidad	18,24	1	18,24	218,88
Piola	Piola torcida No.18	lb	6,6	0,33	2,178	26,136
Cabo	Cabo polipropileno 3/16	lb	2,5	2,5	6,25	75
Subtotal			45,64		64,468	773,616
Mano de obra**			15	1	15	180
Agujas PVC	Aguja para tejer #7	unidad	6		6	6
Total			66,64		85,468	959,616

* La mano de obra de las trampas se consideró para la estimación, sin embargo, algunos pescadores confeccionan sus propias trampas.

**La mano de obra también se consideró en la estimación.

Espinel - cordel largo de nylon (línea madre) del cual penden a cierta distancia (9 metros) líneas secundarias en cuyos extremos se colocan anzuelos tipo monel, youvella o mustad No. 8-9. El equipo de espinel mencionado es para pesca de corvina culifloja y pargo. Existen equipos de espinel más costosos que se utilizan para captura de dorado, picudo, etc., y el precio es más elevado. También cabe especificar que el número de anzuelos dependen del estilo de pesca de cada pescador, es decir, unos utilizan 200 y otros 1500 anzuelos (Tabla 10).

Tabla 10. Estimación de materiales y costos para un espinel de 300 anzuelos N°5-8

Materiales	Descripción	Medida	Precio unitario	Unidades	Costo total \$
nylon alta resistencia	monofilamento 0,80 MM X1000	carrete	15,5	1	15,5
Plomos	Plomo tipo bola chica 3/16	lb	1,8	12	21,6
Piola	Piola trenzada #72	lb	15,1	1	15,1
Cabo	Cabo polipropileno 3H #29	carrete	100	1	100
Anzuelo	Caja de anzuelos marca Youvella #8	caja	6	3	18
Total					170,2



Nylon de alta resistencia



Plomos

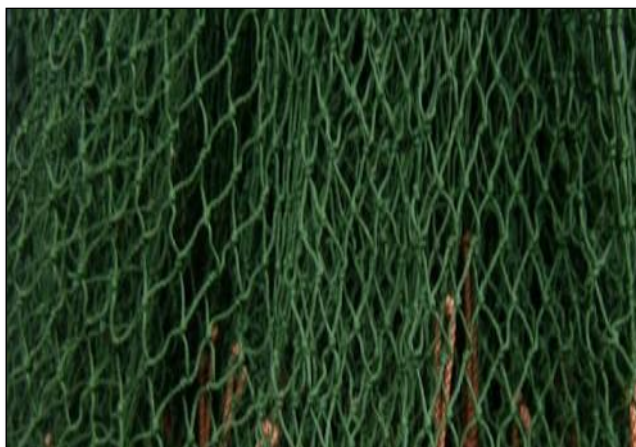


Equipo de espinel con 300 anzuelos



Caja de anzuelo N°8

Red de cerco. – arte específico de embarcaciones tipo rizo. Cuenta con alrededor de 5 paños. El ojo de malla empleado es 3” en pesca blanca (carita, chicuaca, etc.) y 1”1/8 en sardineros o pichagüeros. Sirve para captura de carita, chicuaca, pinchagua, negro pataseca, etc. La pesca de rizos al no estar regulada dificultó la recolección de información y por ende la estimación de costos. Se estima que el arte tiene un precio muy elevado que ronda los 45 mil dólares.



Trasmallo verde o red de multifilamento verde para cerco

Faena con equipo de cerco en la localidad de Atacames



Trasmallo verde. - red de multifilamento verde (210/36*80MD) de aproximadamente 2 km. El ojo de malla varía entre 5, 6 y 7". Precio estimado por paño 650-700 dólares y el arte completo 9000 dólares (Tabla 11).

Tabla 11. Estimación de materiales y costos para Trasmallo verde 7"

Materiales	Descripción	Medida	Precio unitario	Unidades por paño	Precio por paño \$	Costo total \$
Red de multifilamento verde	210/36 X 7" X 80 MALLAS	quintal	610	1	610	7320
Plomos	Plomo tipo bola chica 3/16	lb	2,25	1,25	2,8125	33,75
Boyas*	Boyas tipo melón EVA yqe-30	unidad	12	4	48	576
Piola negra	Piola torcida No. 18	lb	6,6	1	6,6	79,2
Piola verde	Piola torcida 210/36	lb	7	0,33	2,31	27,72
Pintura***	Pintura anticorrosión				0	0
Subtotal			637,85		669,72	8036,67
Mano de obra**			1000		1000	1000
Carpintería división de boyas melones			50		50	50
Total						9086,67

*La boya se divide en 12 pedazos.

**Mano de obra con 5 obreros.

***La pintura se utiliza para las cuerdas

Trasmallo electrónico volador. - red de monofilamento de nueve paños promedio; parecido al trasmallo electrónico en cuanto a estructura, materiales y ojo de malla, pero con la diferencia de que utiliza la corriente para su movilidad. Se ocupa para captura de especies del fondo marino (tabla 7). En la actualidad muchos pescadores se quejan por lo perjudicial que puede llegar a ser este arte de pesca

Línea de mano. - cordel largo de nylon con un anzuelo en el extremo y cebo como carnada. Los materiales utilizados para su construcción son: nylon 0,80mm*100m, anzuelo número 5, 6,7 tipo monel o youvella y cabo sintético 3H. Este arte es utilizado como complemento de los demás artes debido a que le

permite al pescador capturar su propia carnada y en caso de tener una mala pesca su propio alimento (Tabla 12).

Tabla 12. Estimación costos para línea de mano

 Materiales	 Medida	 Precio unitario	 Unidades	 Precio \$
Nylon	Carrete pequeño	2,50	1	2,50
anzuelo	Unidad	0,50	3	1,50
Plomo	Unidad	0,10	2	0,20
Total				4,20

Conociendo el valor de cada arte y la estimación de pérdida anualmente, se calculó cuanto representó en términos económicos, es así como la tabla 8 mostró que 423 embarcaciones tipo fibra perdieron 61 mallas MMP, aproximadamente 60 mil dólares anuales (Tabla 9). En el caso de los espineles se estimó que la pérdida es cerca de 3.500 dólares o más.

Tabla 13. Estimación de costos de artes perdidos

Arte (ap.)	Pérdida anual arte	Promedio		Costo total arte \$	Estimación de costos \$
		Paños	Anzuelos		
MLCT	25,3	17		959	24.262,7
LM	6,69		16	4	26,76
MMP	61,42	12		974	59.823,08
EF	19,03		300	170	3.235,1
ES	6,79		300	170	1.154,3
MEV	1,54	10		974	1.499,96
MMFV	3,01	9		9086	27.348,86
MMFVC	25,8	5		45000	1.161.000

OB4. Diseñar una propuesta de gestión para el reciclamiento y/o la disposición final de artes de pesca deteriorados para el cantón Atacames.

Los dos documentos revisados fueron A review of ghost fishing: scientific approaches to evaluation and solutions y Estimates of fishing gear loss rates at a global scale: A literature review and meta-analysis los mismos que sirvieron como base para diseñar la propuesta.

Con base en la información de la pérdida de artes de pesca y la revisión bibliográfica se planteó dos alternativas: la primera es una propuesta para implementar una escuela de pescadores en el cantón Atacames, en la localidad de Súa. La idea es que en la escuela se incluyan talleres sobre “uso y cuidado del ecosistema marino”, artes de pesca sustentables, manejo de los recursos bioacuáticos, programas de control y vigilancia con la finalidad de mitigar el número de redes y espineles que se están quedando en el mar.

La segunda propuesta será implementar un depósito para artes de pesca deteriorados, los cuales puedan ser tratados y reutilizados por los mismos pescadores para sus actividades pesqueras. Se pretende que tanto el centro de acopio y la escuela para pescadores funcione en un terreno (10*25 m) (Figura 8) puesto a disposición por la cooperativa “Nuevo Porvenir” de Súa. El dinero para cubrir gastos de materiales de construcción se conseguirá a través de un crédito a nombre de la cooperativa en la CFN y se utilizará mano de obra local para abaratar costos. El centro será construido en un plazo de 90 días con una estimación de 10 mil dólares.

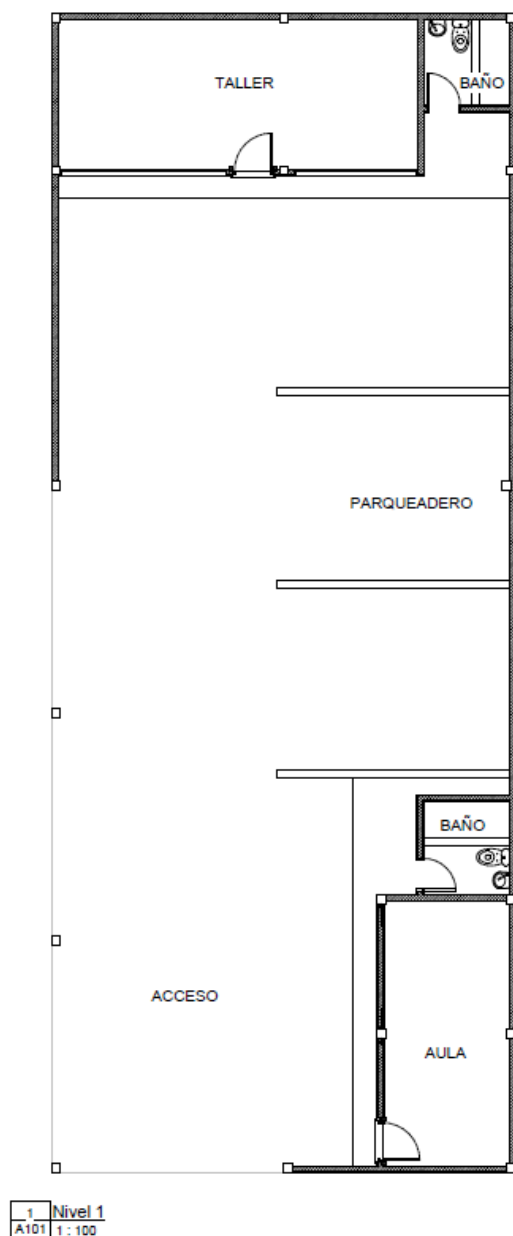


Figura 8. Centro de acopio Cooperativa "Nuevo Porvenir"

Entrevistas

Mariano Olmedo, presidente de la cooperativa “Nuevo Porvenir” manifestó inconformidad en cómo se está desarrollando la pesca artesanal en el cantón Atacames, parroquia Súa. Su testimonio se basó en que no existe apoyo por parte de las autoridades y en que día a día la piratería crece y pone en riesgo la vida de los pescadores. De igual manera también mostró malestar por los buzos comerciales ya que según él, utilizan medios no adecuados para la pesca. “Los

buzos, capturaran cualquier cantidad de peces indiscriminadamente, desde las tallas más chicas hasta las de tamaño comerciable ocasionando que la pesca se encuentre en escases” fueron las palabras de Mariano Olmedo.

Rogelio Vera declaró que el problema de la pesca artesanal es causado por la inseguridad marítima. Según el, las Fuerzas Armadas de Ecuador no se encuentran realizando su trabajo y la pandemia agudizo el problema. Expresó “hemos venido realizando denuncias por robo de motores, embarcaciones, en alta mar, pero no hemos sido escuchados”

Mariana Olmedo, secretaria de la cooperativa “Nuevo Porvenir” e hija de don Mariano Olmedo menciona sobre el rol de la mujer en la pesca artesanal. “Muchas mujeres también jugamos un rol importante, tal vez no salimos con nuestros esposos a pescar, pero si aportamos en otras actividades relacionadas con la pesca como: limpiar los productos, administrar y comercializar la pesca y en ocasiones hasta darle valor agregado al trabajo (venta de comida, artesanías) que realizar nuestro esposo”

CAPITULO IV: DISCUSIÓN

A través de la investigación se cumplió con el objetivo general, en donde se estimó la pérdida de artes de pesca en el cantón Atacames, para ello se calculó la flota pesquera, se caracterizó las pesquerías y por último se diseñó una propuesta de gestión con la finalidad de mitigar el problema de pérdida de artes de pesca.

Es así como en el caso de la flota pesquera artesanal en el cantón Atacames (Tabla 2), fue menor a la establecida por Herrera en su investigación “Puertos y caletas pesqueras artesanales del Ecuador, 2013” (24). Esto supone dos hipótesis: la primera es que algunas embarcaciones no fueron localizadas durante el conteo porque se encontraban en medio de una faena o simplemente la crisis post pandemia afecto en la economía de los pescadores hasta el punto de venderlas.

Con relación al número de embarcaciones tipo bongo, la investigación tampoco coincidió con Herrera (24) en virtud de que el número presentado en los resultados (Tabla 3) fue menor, se presume que este tipo de embarcaciones va desapareciendo con el tiempo ya que son los pescadores más ancianos quienes lo utilizan como medio de subsistencia.

Por otra parte, con respecto al tema artes de pesca, la MMP comúnmente conocida como trasmallo electrónico fue el arte más utilizado en el cantón Atacames. En ese sentido la investigación coincidió con el estudio “Diagnóstico pesquero artesanal de Esmeraldas y Súa”, desarrollado por el docente investigador de la Pontificia Universidad Católica Sede Esmeraldas, Eduardo Rebolledo (23) en donde los pescadores encuestados también reportaron preferencia por el uso de la malla electrónica con relación a otros artes de pesca. Tras escuchar testimonios de pescadores, se pudo inferir que el motivo de uso principal se debe a que es un arte adaptativo y “económico”, dicho de otra manera, si se pierde la malla electrónica puede ser reemplazada con mayor facilidad por sus costos no tan elevados en comparación con otros artes (MMFV, MMFVC).

El uso de artes de pesca implica riesgo de pérdida. Día a día muchas artes se están quedando en los océanos y según la presente investigación una de las

causas es la piratería, lo cual coincidió con el proyecto “Restoration of reef ecosystems and sustainable fishing practices off the coast of Esmeraldas, Ecuador (25). Se sospecha que los pescadores al encontrarse en situaciones de desventaja frente a piratas se ven obligados a abandonar sus artes de pesca y huir para precautelar su vida. La piratería es una práctica antigua considerada como un problema social que afecta a los pescadores y el nulo o escaso apoyo por parte de las autoridades agudiza el problema de modo que según testimonios de pescadores pierden su vida en altamar.

Algo muy relevante es que el estudio mostró que diferentes tipos de redes y líneas con anzuelos se perdieron en el último año en el cantón Atacames (Tabla 7); a lo mejor la cifra sea superior, pero la pandemia COVID 19 y la falta de recursos económicos limitaron la investigación. Por este motivo la tesis invita a la comunidad científica a investigar a profundidad todo lo que conlleva a la pérdida de artes de pesca, ya que no solo afecta la biodiversidad (pérdida de especies, contaminación del ecosistema marino, captura incidental, etc.) sino también es un duro golpe en la economía del pescador, en vista de que perder su arte significa quedar temporalmente sin medios para obtener ingresos y posiblemente tener que endeudarse para reemplazarlo.

A raíz de la pérdida de artes, la investigación planteó un diseño de propuesta alineado no solo a mitigar la pérdida, sino también a crear un espacio que permita a los pescadores del cantón Atacames deshacerse de sus artes de manera más amigable y no el simple abandono en cualquier lugar de la caleta (playa, puerto, etc.). La implementación de una escuela para pescadores de modo que se fortalezcan los conocimientos ancestrales de las pesquerías en conjunto con programas de educación ambiental (25). Tal vez de esta manera los pescadores hagan conciencia y se inclinen por mejores prácticas a favor del ambiente.

Desde otra perspectiva, el Estado ecuatoriano es el encargado de garantizar la protección del ambiente, su equilibrio y a la vez promover el uso de tecnologías amigables, sin embargo, a nivel nacional no existe ninguna regulación en cuanto a las importaciones y venta de redes plásticas, permitiendo a los pescadores visitar casi cualquier ferretería o casa de venta de material pesquero y adquirir redes de nylon(21,34). En todo caso, el trabajo conjunto entre Estado y el sector

pesquero también podría ser clave para mitigar el problema de las artes perdidas.

Finalmente, cabe mencionar que los datos presentados son estimaciones y pueden variar de acuerdo con cada investigador, además, como se mencionó con anterioridad el trabajo presentó ciertas limitaciones con relación a la recolección de información lo que influyó en una muestra no tan representativa, pero que requirió mucho tiempo y esfuerzo alcanzar la meta. Sin embargo, contribuye a la comunidad científica para futuros estudios de campo y análisis de casos relacionados con la pérdida de artes en pesquerías artesanales en el cantón Atacames.

CONCLUSIONES

A través de esta investigación se estimó la pérdida de artes de pesca en pesquerías artesanales del cantón Atacames, para lo cual fue muy importante primero estimar la flota pesquera artesanal, luego caracterizar las diferentes artes de pesca, estimar la pérdida de artes y por último diseñar una propuesta de gestión para el reciclamiento de las artes de pesca deterioradas. De esta forma, se concluye que las embarcaciones más encontradas en el cantón Atacames fueron las fibras de vidrio, lo que implica mayor comodidad (almacén, motor, uso de más de un arte de pesca) para el pescador al momento de sus faenas.

Las artes de pesca también son utilizadas de acuerdo con la temporada y el tipo de pesca que se practica, al cambiar las estaciones, cambia la composición de especies y los pescadores se tienen que ajustar a artes específicos para las especies del momento. Sin embargo, entre las artes de pesca más económicas se encuentran: malla camarонера, equipo de espinel con anzuelo n°6 y la malla electrónica. Esta última es la principal causante de afectación al ecosistema marino en virtud de que es elaborada a partir de un polímero sintético que tarda mucho tiempo en degradarse, lo que implica mayor riesgo de que se produzca pesca fantasma.

La MMP fue el arte que más se perdió, cada año se estaría perdiendo alrededor de 61 redes electrónicas equivalentes a 60 mil dólares en el cantón Atacames. Pese a esto, no se debe descartar la posibilidad de que los anzuelos también representen daños significativos para el ecosistema. Muchas especies de tortugas son víctimas de la pérdida indiscriminada de espineles.

Finalmente, con respecto a las limitaciones de la investigación se encontró que el número de publicaciones en español relacionadas con la pérdida de artes en el Ecuador fue muy escasa, razón por la cual se procedió a buscar información de otros países, principalmente en inglés y al momento de traducir se cree que hubo pérdida de información.

RECOMENDACIONES

A partir de las conclusiones realizadas se establecen las siguientes recomendaciones:

A las entidades públicas como el Instituto Nacional de Pesca, Subsecretaría de Recursos Pesqueros, Instituto Nacional de Estadística y Censo, actualizar la información del sector pesquero artesanal del cantón Atacames periódicamente puesto que es muy escasa y difícil de conseguir.

A la Armada del Ecuador, realizar mayor control en la zona y al sector pesquero artesanal del cantón Atacames, referenciar los principales puntos en donde se pierden las artes de pesca para evitar riesgos de pérdida.

Al Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, proponer políticas en función de un mayor control en las importaciones de redes de pesca, actualmente la MMP es de venta libre y se la puede encontrar en cualquier ferretería de la localidad.

A futuros investigadores, intentar trabajar con una muestra más grande de manera que se garantice información más precisa.

LISTA DE REFERENCIAS

1. Food and Agriculture Organization. Contribución de la pesca artesanal a la seguridad alimentaria, el empleo rural y el ingreso familiar en países de América del Sur. Santiago; 2016. 84 p.
2. France24. La “pesca fantasma” y su letal avance en los océanos - Medio Ambiente [Internet]. Medio Ambiente. 2019 [cited 2020 Jun 21]. p. 1. Available from: <https://www.france24.com/es/medio-ambiente/20191205-la-pesca-fantasma-y-su-letal-avance-en-los-océanos>
3. Cho DO. Removing derelict fishing gear from the deep seabed of the East Sea. *Mar Policy*. 2011;35(5):610–4.
4. Law KL. Plastics in the Marine Environment. *Ann Rev Mar Sci*. 2017;9(1):205–29.
5. National Oceanic and Atmospheric Administration. Impact of “Ghost Fishing” via Derelict Fishing Gear. 2015.
6. Henderson JR. A pre- and post-MARPOL annex V summary of Hawaiian monk seal entanglements and marine debris accumulation in the Northwestern Hawaiian Islands, 1982-1998. *Mar Pollut Bull*. 2001;42(7):584–9.
7. Xanthos D, Walker TR. International policies to reduce plastic marine pollution from single-use plastics (plastic bags and microbeads): A review. *Mar Pollut Bull*. 2017;118(1–2):17–26.
8. Food and Agriculture Organization. El estado mundial de la pesca y acuicultura 2020. Vol. 3. Roma; 2020.
9. Cole M, Lindeque P, Halsband C, Galloway TS. Microplastics as contaminants in the marine environment: A review. *Mar Pollut Bull*. 2011;62(12):2588–97.

10. Soriano JD. La pesca artesanal en el marco de la soberanía alimentaria. Quito, Ecuador; 2019.
11. Espinosa C, Paredes P, Mendoz G, Villavicencio C. Tradición pesquera artesanal e identidad sociocultural de Puerto Bolívar: Contexto del Golfo de Guayaquil-Ecuador. *Rev Cienc Soc.* 2021;XXVII(2).
12. Villao D, Mazón L, Serrano M, Núñez, William, Núñez L. La comercialización de la pesca artesanal: problemática en los puertos de Anconcito y Santa Rosa Provincia de Santa Elena. *Resvista de Investigaciones Sociales.* 2017;3:1–11.
13. Macfadyen G, Huntington T, Cappell R. Aparejos de pesca abandonados, perdidos o descartados. *FAO Fisheries and Aquaculture.* 2011.
14. Food and Agriculture Organization. Uso de medidas técnicas en la pesca responsable: regulación de artes de pesca. Vol. 424, Guía del administrador Medidas de ordenación. 2005. 21–48 p.
15. Hays GC. Ocean currents and marine life. *Current Biology.* 2017;R470–3.
16. Food and Agriculture Organization. Nuestros océanos están embrujados | *FAO Stories | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [Internet].* 2018. [cited 2020 Jul 14]. Available from: <http://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1099790/>
17. Gall SC, Thompson RC. The impact of debris on marine life. *Mar Pollut Bull.* 2015;92(1–2):170–9.
18. Herrera M, Elías E, Castro R, Cabanilla C. Evolución De La Pesquería Artesanal Del Atún En Aguas Ecuatorianas Evolution of the Artisanal Tuna. Instituto Nacional de Pesca. 2006;
19. Krygier JB. Cartography as an art and a science? *Cartogr J.* 2014;32(1):3–10.
20. Bergmann M, Gutow L, Klages M. Marine anthropogenic litter. *Marine Anthropogenic Litter.* 2015. 1–447 p.

21. Asamblea Nacional Constituyente. Ley Orgánica para el Desarrollo de la Acuicultura y Pesca. Ecuador; 2020 p. 86.
22. Nahuelhual L, Mellado M. La pesca artesanal: evolución y desafíos para su sustentabilidad. Chile; 2020.
23. Rebolledo E. Diagnóstico inicial de sector pesquero artesanal beneficiado con el proyecto. Esmeraldas; 2017.
24. Herrera M, Castro R, Coello D, Saa I, Elías E, Ferreyros S. Puertos, caletas y asentamientos pesqueros artesanales del Ecuador. 2013.
25. Wolff M, Denkinger J, Oña J, Jacome G, Navarrete G, Povo A, et al. Restoration of reef ecosystems and sustainable fishing practices off the coast of Esmeraldas, Ecuador. Esmeraldas; 2021 Dec.
26. Galeth K. Caracterización de artes de pesca abandonados, perdidos o descartados en los Bajos de Atacames, Esmeraldas . Universidad San Francisco de Quito; 2021.
27. Matsuoka T, Nakashima T, Nagasawa N. A review of ghost fishing: scientific approaches to evaluation and solutions. Fisheries Science. 2005;71(i):691–702.
28. Stelfox M, Hudgins J, Sweet M. A review of ghost gear entanglement amongst marine mammals, reptiles and elasmobranchs. Mar Pollut Bull. 2016;111(1–2):6–17.
29. Richardson K, Hardesty BD, Wilcox C. Estimates of fishing gear loss rates at a global scale: A literature review and meta-analysis. Fish and Fisheries. 2019;20(6):1218–31.
30. Villacís B, Carrillo D. Estadística Demográfica en el Ecuador: Diagnóstico y Propuestas. Quito, Ecuador; 2011.
31. Gobierno Autónomo Descentralizado Atacames. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Atacames 2014-2016. Ecuador; 2014 p. 233.

32. Herrera M, Castro R, Coello D, Saa I, Elías E, Ferreyros S. Puertos, caletas y asentamientos pesqueros artesanales del Ecuador. Instituto Nacional de Pesca. 2013.
33. Carrere M. Redes fantasmas: hasta un millón de toneladas de aparejos de pesca son abandonados cada año en el mar [Internet]. MONGABAY. 2020 [cited 2022 Jan 30]. p. 1. Available from: <https://es.mongabay.com/2020/10/oceanos-hasta-un-millon-de-toneladas-de-artes-de-pesca-son-abandonadas-en-el-mar-anualmente/>
34. Asamblea Nacional Constituyente. Constitución de la República del Ecuador 2008 [Internet]. Ecuador; 2008 p. 140. Available from: http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf

ANEXOS

A) Lista de verificación

Lugar/caleta	
Fecha	
Hora	
Objetivo	Estimar la flota pesquera artesanal del cantón Atacames mediante conteo visual de embarcaciones en caletas del cantón

Tipo de embarcación (X)		Número de embarcaciones	Estimación pescadores ($ST * N_e$)
Bongo (1,5)			
Fibra (3)			
Rizos (8)			

ST = Supuesto de personal máximo embarcado

Ne = Número de embarcaciones

B) Embarcación tipo Bongo



C) Embarcación tipo Fibra de vidrio



D) Embarcación tipo Rizo o lancha ricera



E)



Fecha _____
Puerto/caleta _____
Número de encuesta _____
Nombre del colector _____

Encuesta para pescadores de Esmeraldas

Introducción

Mi nombre es _____ y hago parte del equipo de investigación del proyecto “Recuperando los ecosistemas marinos en el Ecuador: Redes fantasma y Pesquería Artesanal en las costas de Esmeraldas”, el cual tiene como objetivo conocer sobre la situación actual de la pesca artesanal y los artes de pesca abandonados, perdidos y descartados en la región de Esmeraldas. Su contribución nos ayudará a entender mejor esa situación. Cualquier información que nos brinde es confidencial y no será entregada a otras personas o entidades. Tampoco será sancionado de ninguna manera por la información que proporcione. Su participación es voluntaria y usted es libre de decidir no contestar alguna pregunta. ¿Desea participar? ¿Tiene alguna pregunta antes de comenzar?

Información general sobre la pesca

1. ¿Qué tipo de pesquería practica?

Costera (menos de 10 millas)

Oceánica o altura

Ambos

2. ¿A qué distancia de la costa pesca?

3. ¿Cómo es el fondo donde pesca?

Rocoso
seguro

Arenoso

Coral

Mezclado

No está

4. ¿Cuáles son las 3-5 especies que más captura en el año?

Especie objetivo	Invierno (feb-abril)	Invierno à Verano (mayo-junio)	Verano (agosto-nov)	Verano à invierno (dic – ene)	Se pesca todo el año

5. ¿La especie que usted captura cambia con la temporada?

Sí

No

Si es así, ¿cuándo cambia? (complete la tabla de arriba)

6. ¿Qué tipo(s) de arte de pesca usa mayormente?

Redes	Marca (x)	Número de pañós	Estimación larga de la red (m)	Costera o altura
Mallas de hilo torsionado				
Malla de hilo 2" 1/8 (languera) con trampa				
Malla de hilo 2" 1/8 (languera) sin trampa				
Mallas monofilamento plástico electrosoldado electrónicas				
Malla electrónica de 2,5" (languera)				
Malla electrónica de 2 ^{3/4} "				
Malla electrónica de 3"				
Malla electrónica de 3,5"				
Malla electrónica de 4"				
Malla electrónica de 4,5"				
Malla electrónica de 5"				
Malla electrónica de 6"				
Malla electrónica de 7"				
Malla electrónica de 8"				
Mallas de multifilamento blanco (3/6 hilos)				
Malla 2"				
Malla 3"				

Malla 4"				
Mallas de multifilamento verde (15/18/24/27/36 hilos)				
Malla 2"				
Malla 2,5"				
Malla 3"				
Malla 3,5"				
Malla 4"				
Malla 5"				
Malla 6"				
Malla 7"				
Malla 8"				
Otro				

Anzuelos, palangres y espineles

Tipo	Tipo de anzuelo	Nº	Cantidad de anzuelos	Costera o altura
Línea de mano				
Espinel superficial				
Espinal de fondo				

Redes Fantasma

1. ¿Ha abandonado, perdido o desechado algún arte de pesca en el mar en el último año?

Sí No

Si le ha pasado muchas veces, ¿puede, por favor, describir en detalle algunos ejemplos?

Tipo de arte (específica)	Número de paños/anzuelos perdidos	Nombre/referencia del sector donde ocurrió y distancia de la costa	¿Qué causó la pérdida?	<i>Uso del entrevistador</i> Abandonado (A), perdido (P) o desechado (D)

2. Voy a mencionar unas opciones sobre las principales causas de la pérdida del arte de pesca. Por favor, dígame sí o no según su opinión. (marca sí o no)

Mal tiempo/corrientes Pérdida de marcador de boya Conflictos con otros botes/tráfico

Obstrucciones del fondo (rocas, corales, etc.) Interacciones con mamíferos marinos

Objeto abandonado en el mar (basura, troncos, etc.) Conflictos entre artes
Piratería

Falla del motor Otro _____

3. ¿Si pudiera elegir la causa principal de la pérdida del arte de pesca, cuál sería? (marca UNA causa)

Mal tiempo/corrientes Pérdida de marcador de boya Conflictos con otros botes/tráfico

Obstrucciones del fondo (rocas, corales, etc.) Interacciones con mamíferos marinos

Objeto abandonado en el mar (basura, troncos, etc.) Conflictos entre artes
Piratería

Nombre del pescador		
Nombre, tipo de embarcación y tamaño		
Edad del pescador		

Contacto (para más preguntas en el futuro, teléfono o lugar)	
---	--

Falla del motor Otro _____

F) Entrevista

Lugar/Caleta	
Fecha	
Entrevistado	
Objetivo	Estimar la pérdida de artes a partir de supuestos basados en información levantada en encuestas

Pregunta

¿Cuáles son los principales materiales para confeccionar artes de pesca?

G) Aplicación de entrevista y encuesta a pescadores de Tonchigue y Súa, 2020-2021.



