



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnología
Carrera de Biología

Trabajo de Titulación de Tercer Nivel

Tema

“Análisis del impacto de las redes de pesca y programa
NETPOSITIVA en ecosistemas marinos de Manabí.”

Autores

Soledispa Bravo Britney Anahí
Bello Mera Melani Estephania

Tutor de tesis

Blgo. Jaime David Sánchez Moreira, Mg.A.

Manta – Manabí – Ecuador

Período Académico 2024

Declaración de autoría

Soledispa Bravo Britney Anahí y Bello Mera Melani Estephania declaramos que hemos concluido la realización del trabajo de titulación bajo la modalidad de Artículo Académico previo a la obtención del título de Biólogo, con el tema: "Análisis del impacto de las redes de pesca y programa NETPOSITIVA en ecosistemas marinos de Manabí."

Se ha revisado la versión final del manuscrito y apruébenos su presentación para su publicación. Nos encontramos en el derecho de asegurar que este trabajo es original, y no ha sido publicado previamente.

Firma:



Soledispa Bravo Britney Anahí

C.I: 1317880910



Bello Mera Melani Estephania

C.I: 1350148308

Manta, Manabí, Ecuador
Viernes, 14 de Febrero del 2025

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1 Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad Ciencias de la Vida y Tecnologías de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

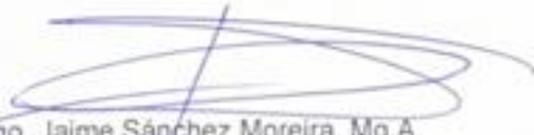
Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de la estudiante Britney Anahí Soledispa Bravo con cédula 1317880910, legalmente matriculada en la carrera de Biología, período académico 2024 -1, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es "Análisis del impacto de las redes de pesca y programa NETPOSITIVA en ecosistemas marinos de Manabí."

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 18 de diciembre de 2024.

Lo certifico,


 Bigo. Jaime Sánchez Moreira, Mg.A.
 Docente Tutor
 Área: Biología



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA Y TECNOLÓGICAS

CARRERA DE BIOLOGÍA

Modalidad Artículo Académico

Análisis del impacto de las redes de pesca y programa NETPOSITIVA en ecosistemas marinos de Manabí

Autores:

Soledispa Bravo Britney Anahi

Bello Mera Melani Estephania



Dra. Dolores Muñoz Verduga, PhD

Presidente del tribunal de Titulación



Blgo. Jesús Briones Mendoza, Ph.D.
Miembro Tribunal de Titulación



Blgo. Arturo Zavala Murillo, Mg
Miembro Tribunal de Titulación

**Manta, Manabí, Ecuador
Viernes, 14 de Febrero del 2025**

Resumen

La contaminación por redes de pesca es un problema significativo que enfrentan los ecosistemas marinos de Ecuador debido a la creciente actividad pesquera en el país. En la provincia de Manabí, la pesca es una fuente vital de alimentos y empleo para los pobladores, quienes a menudo desconocen los peligros que sus redes representan para los ecosistemas. Bureo, a través de su programa Net Positiva, busca reciclar estas redes de pesca para fabricar distintos objetos, colaborando con las comunidades pesqueras para alcanzar este objetivo. El presente artículo de revisión tiene como finalidad analizar el impacto de las redes de pesca en el medio ambiente y evaluar la efectividad del programa Net Positiva en el reciclaje de redes, así como su capacidad para mitigar la contaminación por redes y plásticos en los océanos. La búsqueda de información reveló que la mayoría de la documentación sobre el impacto de las redes en el ambiente se encuentra en tesis estudiantiles no publicadas en revistas científicas, lo que limita la relevancia de sus resultados. Las redes de pesca pueden tener efectos negativos sobre los seres vivos, como enredarse en ellos y causarles la muerte, además de acumularse en el mar y dañar el hábitat de muchas especies. Net Positiva aborda este problema al reutilizar las redes y evitar que toneladas de ellas lleguen al mar. Es recomendable que esta iniciativa se extienda a más lugares del país para generar un impacto positivo en la biodiversidad de Ecuador.

Palabras clave: contaminación, evaluación, biodiversidad, redes, pesca, impacto y Manabí.

Abstract.

The pollution caused by fishing nets is a significant problem facing the marine ecosystems of Ecuador due to the increasing fishing activity in the country. In the province of Manabí, fishing is a vital source of food and employment for its inhabitants, who are often unaware of the dangers their nets pose to the ecosystems. Bureo, through its Net Positiva program, aims to recycle these fishing nets to manufacture various objects, collaborating with fishing communities to achieve this goal. This review article aims to analyze the impact of fishing nets on the environment and evaluate the effectiveness of the Net Positiva program in recycling nets, as well as its ability to mitigate the pollution of nets and plastics that seep into the ocean. The information search revealed that most documentation on the impact of nets on the environment is found in student theses not published in scientific journals, which limits the relevance of their results. Fishing nets can have negative effects on living organisms, such as entangling them and causing their death, as well as accumulating in the sea and damaging the habitat of many species. Net Positiva addresses this problem by reusing the nets and preventing tons of them from reaching the sea. It is recommended that this initiative reach more places in the country to generate a positive impact on Ecuador's biodiversity.

Keywords: pollution, evaluation, biodiversity, nets, fishing, impact, Manabí

INDICE DE CONTENIDO

1. Introducción	8
2. Materiales y métodos	9
3. Resultados	10
3.1. Impacto de las redes de pesca	11
3.1.1. Redes de enmalle	11
3.1.2. Redes de arrastre.....	11
3.1.3. Redes de cerco	11
3.1.4. Redes de trasmallo	11
3.1.5. Redes fantasmas	12
3.1.6. Contaminación por plásticos	12
3.2. Programa Net Positiva	12
3.3. Programa Net Positiva en Ecuador.....	14
4. Discusión	19
5. Conclusión.....	21
6. Agradecimientos	23
7. Agradecimientos	24
8. Bibliografía	25

1. Introducción

La pesca es una actividad crucial para la economía y subsistencia de muchas comunidades globales, proporcionando empleo y alimento. Con el aumento de la población, la demanda de productos marinos también creció, llevando a una sofisticación de las artes de pesca y la evolución de las embarcaciones pesqueras para alcanzar nuevos horizontes y obtener más recursos. Sin embargo, esto ha generado un problema de sobrepesca, con efectos negativos en los ecosistemas marinos debido a la contaminación provocada por las flotas pesqueras y las diversas artes de pesca (García y Rosenberg, 2010; Murawski, 2000; Pauly et al., 2002).

Durante mucho tiempo, la sobrepesca ha provocado un aumento considerable en la captura de peces, reduciendo gradualmente las poblaciones marinas hasta llevarlas al borde del colapso (Jackson et al., 2001). Las redes de pesca han causado un impacto significativo en la biodiversidad marina, afectando tanto a las especies objetivo como a las no objetivo. Además, pueden degradar hábitats cruciales como los arrecifes de coral y los lechos de algas marinas, fundamentales para la salud de los océanos (Dayton et al., 1995; Romeu, 1995).

En la provincia de Manabí, la pesca no solo representa una fuente de alimentos y empleo, sino también una tradición arraigada a la cultura local. Sin embargo, el uso de redes de pesca, especialmente las no reguladas o ilegales, genera preocupación debido a su impacto negativo sobre los ecosistemas marinos (Bachon et al., 2020; Zambrano et al., 2021). Se estima que cada año se pierden o abandonan 640.000 toneladas de redes en los océanos. Según la FAO, estas "redes fantasmas" representan el 10% de la basura marina y son difíciles de detectar, afectando tanto a la fauna marina como a las embarcaciones.

Empresas como Bureo, se dedican a resolver el problema de las redes de pesca desechadas y a prevenir la contaminación plástica en los océanos. Desde 2013, en Chile, lidera un programa pionero de recolección y reciclaje. Este modelo de negocio de valor compartido colabora directamente con las pesquerías para reutilizar las redes obsoletas. A través de su iniciativa Net Positiva, Bureo recicla el plástico de las redes, principalmente nylon y polietileno de alta densidad, convirtiéndolo en pellets. Estos pellets se utilizan para fabricar diversos

productos, como gafas de sol, gorros, patinetas, quillas para tablas de surf y sillas (Bureo Inc, 2024).

El presente artículo tiene como objetivo analizar el impacto de las redes de pesca y el programa Net Positiva en los ecosistemas marinos de Manabí a través de una revisión bibliográfica. Se busco evaluar el efecto ambiental y la afectación a la biodiversidad de los diferentes tipos de redes de pesca utilizadas en esta región. Además, se analizó la efectividad del programa Net Positiva en la mitigación del impacto negativo de las redes de pesca, examinando sus resultados, desafíos y posibles mejoras. Por último, se identificaron cambios en la diversidad, distribución y densidad de especies marinas clave en áreas donde se aplica el programa Net Positiva, comparándolos con zonas donde no se ha implementado, para comprender su influencia en la conservación marina.

2. Materiales y métodos

Para realizar esta revisión bibliográfica, se consideraron publicaciones y trabajos realizados en el territorio ecuatoriano, recopilando datos sobre la contaminación causada por el uso de redes de pesca y su impacto en los ecosistemas costeros de la provincia de Manabí. La investigación adoptó un enfoque tanto cualitativo como cuantitativo, utilizando un proceso inductivo para extraer, analizar y describir los datos obtenidos a partir de una búsqueda de información pública y científica.

Para recopilar la documentación, se emplearon bases de datos como Google Scholar, ScienceDirect, Scielo, Dialnet y SJR. Los artículos seleccionados fueron elegidos en función de criterios específicos, tales como el tema, los objetivos, los resultados y las referencias citadas. Además, únicamente se consideraron estudios publicados hasta el año 2023. Las palabras clave utilizadas en la búsqueda incluyeron "contaminación", "evaluación", "biodiversidad", "redes", "pesca", "impacto" y "Manabí". Para la información relacionada al programa Net Positiva se usó la página oficial de bureo y el informe anual Net Positiva Ecuador 2023 donde se recolectaron algunos datos de relevancia y luego fueron organizados en una tabla usando el software Microsoft Excel.

Inicialmente se obtuvieron 30 trabajos en total, pero se descartaron 10 por no cumplir con los requisitos de selección, quedando solo 20. Se consideraron tanto

artículos científicos publicados en revistas como tesis universitarias debido a la importancia de sus resultados, ya que, aunque no estén publicados, pueden revelar información valiosa. En este aspecto, los trabajos se clasificaron en literatura científica (artículos publicados) y literatura gris (tesis universitarias).

3. Resultados

De los 20 trabajos analizados, solo 7 correspondían a artículos científicos publicados, mientras que 13 eran tesis universitarias. Como se muestra en la gráfica 1 esto representa un 65% de literatura gris y un 35% de literatura científica publicada, evidenciando un limitado registro de información publicada, a pesar de que los resultados de estas tesis pueden ser de gran importancia en el ámbito de la contaminación. La publicación de investigaciones no solo garantiza la calidad y profesionalismo del trabajo, sino que también promueve la divulgación científica y fomenta la aplicación de leyes gubernamentales que puedan generar un cambio positivo en una problemática específica. (Ávila y Martínez, 2011; Gonzáles y García, 2008).

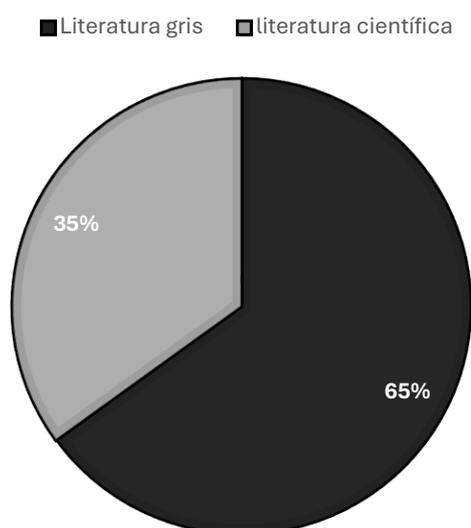


Gráfico 1: Trabajos clasificados por tipo de literatura

3.1. Impacto de las redes de pesca

La revisión sistemática permitió identificar las afectaciones negativas de las diversas redes de pesca en los ecosistemas marinos del Ecuador. Estas afectaciones varían según el tipo de red y las prácticas empleadas. A continuación, se describen los impactos ambientales negativos asociados con diferentes artes de pesca.

3.1.1. Redes de enmalle

Este tipo de redes puede ocasionar capturas incidentales, atrapando especies no objetivo, incluyendo mamíferos marinos, tortugas y aves, lo que resulta en una reducción de sus poblaciones y una disminución de la diversidad en las zonas afectadas. Además, las redes de enmalle pueden enredarse en corales y otros hábitats bentónicos, modificando la estructura del hábitat y causándole daño ([Giménez, 2023](#); [Zambrano, 2020](#)).

3.1.2. Redes de arrastre

Estas redes pueden causar una destrucción significativa del ecosistema al arrastrar el fondo marino, destruyendo lechos de algas marinas y arrecifes coralinos de manera crítica. Esto provoca la pérdida de hábitats esenciales para muchas especies marinas, reduciendo la biodiversidad. Además, el arrastre levanta sedimentos del fondo marino, sofocando corales y causando la mortalidad de especies juveniles y pequeños organismos que viven en el sedimento ([Barzola et al., 2020](#); [Osejos et al., 2015](#)).

3.1.3. Redes de cerco

Las redes de cerco pueden ocasionar la captura incidental de especies no objetivo, incluyendo delfines y tiburones, lo que reduce sus poblaciones. Además, disminuyen las poblaciones de peces pequeños y medianos que son importantes para la cadena alimentaria. Asimismo, generan una perturbación de los organismos bentónicos y sus ecosistemas ([Canales et al., 2021](#); [Ponce et al., 2020](#)).

3.1.4. Redes de trasmallo

Al igual que las redes de enmalle, las redes de trasmallo pueden ocasionar capturas incidentales de especies no objetivo, reduciendo la diversidad en áreas

de pesca intensiva. Además, provocan la destrucción de hábitats y la mortalidad de organismos bentónicos (Giménez, 2023).

3.1.5. Redes fantasmas

Las redes fantasmas también provocan la captura no intencionada de diversas especies de peces, tortugas, aves, mamíferos marinos y otros organismos, a menudo causando la muerte de estos animales por asfixia, hambre o lesiones. Además, representan una amenaza para especies en peligro de extinción, reduciendo sus poblaciones y la biodiversidad de sus hábitats. Otro factor importante es que estas redes pueden quedar enganchadas en arrecifes de coral, causando daños físicos a estas frágiles estructuras y afectando negativamente a los ecosistemas que dependen de ellas. Asimismo, contribuyen a la destrucción de pastos marinos y manglares, que son cruciales para la alimentación y reproducción de muchas especies (Baque, 2020; Rosero, 2017).

3.1.6. Contaminación por plásticos

Las redes de pesca de plástico también presentan un problema significativo. Con el tiempo, estas redes se descomponen en microplásticos que pueden ser ingeridos accidentalmente por diversos organismos, causando problemas de salud para ellos. En Ecuador, se ha estudiado esta problemática y se ha establecido que la contaminación por microplásticos genera envenenamiento en los organismos acuáticos, además de empeorar la calidad del agua. (Álvarez y Dora, 2021; Benavides, 2017; Lino, 2019; Mendoza y Mendoza, 2020; Napa y Cantos, 2020). Debido a que muchos de estos animales son de interés comercial, los humanos también están expuestos a la toxicidad por ingesta de plásticos, lo que puede causar distintos problemas de salud.

3.2. Programa Net Positiva

El programa Net Positiva, liderado por la empresa Bureo, comenzó sus actividades en el año 2013, cuando un grupo de tres amigos, con el apoyo del gobierno chileno, se propuso reciclar las redes de pesca desechadas por los pescadores y utilizar su potencial para la fabricación de diversos productos. Esta iniciativa busca reducir las cantidades de plásticos que se filtran al mar. Net Positiva ha demostrado una gran efectividad en la reducción del impacto negativo de las redes de pesca en los ecosistemas marinos, recuperando miles de toneladas de redes que, de otro modo, se convertirían en basura marina.

Además, el programa ayuda a reducir las cantidades de redes fantasmas, que son una de las principales amenazas para la vida marina (Bureo Inc, 2024).

Las redes recogidas a través del programa Net Positiva se procesan y se convierten en pellets de plástico. Este proceso de reciclaje implica limpiar, triturar, fundir y convertir las redes desechadas en pequeños pellets de plástico que se pueden reutilizar. Estos pellets de plástico reciclados se utilizan como materia prima para fabricar una variedad de productos, incluidos patinetas, gafas de sol y otros bienes de consumo. Este proceso no solo reduce la cantidad de plástico que ingresa al océano, sino que también promueve el uso sostenible de materiales reciclables, reduce la dependencia de plásticos y reduce la huella de carbono asociada con su producción. El programa trabaja directamente con las comunidades de pescadores artesanales para abordar el problema de las redes de pesca desechadas y crear modelos comerciales sostenibles de valor compartido que les brinden fuentes de ingresos adicionales (Bureo Inc, 2024).

Además, al involucrar a las comunidades locales en el proceso de reciclaje, el programa promueve la concienciación sobre la importancia de la conservación marina y la gestión adecuada de los residuos. Este enfoque colaborativo y sostenible garantiza que el medio ambiente y las comunidades locales se beneficien, creando un círculo virtuoso de reducción de residuos y desarrollo económico. Al combinar las innovaciones en materia de reciclaje con un fuerte compromiso social, Net Positiva se posiciona como un modelo ejemplar de cómo las empresas pueden contribuir significativamente a la protección del medio ambiente apoyando a las comunidades locales (Moreira et al., 2023).

El programa ha incrementado la conciencia sobre el problema de las redes de pesca desechadas y la contaminación plástica en los océanos, tanto entre los pescadores como en el público en general. Mediante la colaboración con comunidades pesqueras y otros actores clave, Net Positiva fomenta prácticas de pesca más sostenibles y responsables. Además, el programa no solo educa sobre los efectos nocivos de los desechos plásticos en la vida marina, sino que también ofrece soluciones prácticas para reducir y gestionar estos residuos. A través de talleres, campañas de sensibilización y la implementación de iniciativas de reciclaje, Net Positiva está logrando un impacto positivo y duradero en la preservación de los ecosistemas marinos (Moreira et al., 2023).

Bureo y Net Positiva realizan encuestas y publican informes periódicamente. El resultado ha sido una reducción significativa en el número de redes y una mejora en las condiciones ambientales marinas. Aunque Net Positiva ha logrado mejoras significativas, aún enfrenta desafíos, como la expansión de sus programas a nuevas áreas y la mejora continua de su tecnología. Trabajar con diversas comunidades pesqueras para integrar nuevas tecnologías puede ayudar a mejorar la rentabilidad (Moreira et al., 2023).

3.3. Programa Net Positiva en Ecuador

De acuerdo con el reporte anual de Bureo, varias instituciones y empresas están asociadas al programa Net Positiva, contribuyendo constantemente al reciclaje de redes de pesca y buscando minimizar su impacto en el medio ambiente. A continuación, se presenta una lista de las empresas asociadas al programa y sus aportes, según los datos extraídos del informe anual de 2023 en Ecuador:

Tabla 1: Detalle total de redes de pesca recicladas por institución. Informe anual Net Positiva Ecuador 2023

Institución	Aso. Pesquera	Mallas donadas 2022	Mallas donadas 2023	Total	%
Eurofish S.A.	Tunacons	2,525	18,033	20,558	11,82
Marbelize S.A.	Tunacons, C.N.P.	3,130	2,790	5,92	3,41
Nirsa S.A.	Tunacons C.N.P.	28,060	44,490	72,55	41,73
Asiservy S.A.	Atunec	4,815	-	4,815	2,77
Manacripex S.A.	Atunec, Tunacons	3,491	8,980	12,471	7,17
Guayatuna S.A.	C.N.P.	7,600	19,250	26,85	15,44
Servigrup S.A.	Tunacons, C.N.P.	6,380	4,250	10,63	6,11
Pacifictuna S.A.	Tunacons, C.N.P.	-	980	980	0,56
T.P.M.	-	-	2,260	2,26	1,3
Ugavi S.A.	Atunec, C.N.P.	-	11,620	11,62	6,68
S.R.P.	-	-	9	9	0,01
Tri Marine	Tunacons, C.N.P.	1,521	3,681	5,202	2,99
Total		57,522	116,343	173,865	100

Como se aprecia en la tabla, se ha logrado gestionar un total de 173.865 kg de redes de pesca en desuso, las cuales fueron recicladas y reintroducidas en la cadena de producción y comercio global. En 2022, se reciclaron 57.522 kg de mallas, mientras que en 2023 esta cantidad aumentó a 116.343 kg. Este incremento demuestra un significativo avance en la gestión de redes recicladas en el lapso de un año, subrayando el éxito y la efectividad del programa NetPositiva.

Además, la flota pesquera ecuatoriana, también asociada al programa de sostenibilidad pesquera, contribuye a la reducción de la emanación de gases de efecto invernadero (GEI) gracias al reciclaje de mallas en desuso. Este esfuerzo conjunto no solo promueve prácticas más sostenibles dentro de la industria pesquera, sino que también tiene un impacto positivo en la mitigación del cambio climático, reforzando el compromiso del programa con la protección del medio ambiente.

En la tabla 2 se muestra el aporte del programa en la reducción de la huella de carbono total

Tabla 2: Detalle de aporte en la reducción de huella de carbono global por institución reciclando sus redes de pesca en desuso. Informe anual Net Positiva Ecuador 2023

Institución	Aso. Pesquera	KG de Mallas	-KG de CO2 EQ
Eurofish S.A.	Tunacons	20,558	25,491.92
Marbelize S.A.	Tunacons, C.N.P.	5,920	7,340.8
Nirsa S.A.	Tunacons C.N.P.	72,550	89,962
Asiservy S.A.	Atunec	4,815	5,970.6
Manacripex S.A.	Atunec, Tunacons	12,471	15,464.04
Guayatuna S.A.	C.N.P.	26,850	33,294
Servigrup S.A.	Tunacons, C.N.P.	10,630	13,181.2
Pacifictuna S.A.	Tunacons, C.N.P.	980	1,215.2
T.P.M.	-	2,260	2,802.4
Ugavi S.A.	Atunec, C.N.P.	11,620	14,408.8

S.R.P.	-	9	11.16
Tri Marine	Tunacons, C.N.P.	5,202	6,450.48
Total	2022/2023	173,865	215,592.6

Como se muestra en la tabla, Ecuador, con el total de mallas recicladas en los años 2022 y 2023, ha evitado la emisión de 215,596.6 kg de CO₂ a la atmósfera. El pellet transformado, proveniente del sector pesquero, representa una reducción de -1.24 kg de CO₂ en comparación con el pellet virgen, que se produce a partir de la explotación de pozos petroleros. Esta significativa disminución de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) subraya la importancia del reciclaje de redes de pesca no solo en la reducción de desechos plásticos, sino también en la lucha contra el cambio climático, al ofrecer una alternativa más sostenible y ecológica a los materiales tradicionales.

Por cada red de pesca reciclada, se aportan 0,30 centavos de dólar que se destinan al impulso y desarrollo de proyectos de conservación marina y desarrollo comunitario en las zonas donde las pesquerías llevan a cabo sus actividades. Estos fondos son cruciales para financiar iniciativas que buscan preservar la biodiversidad marina y mejorar las condiciones de vida de las comunidades pesqueras. La tabla 3 muestra el monto económico obtenido de cada institución por el reciclaje de redes, destacando la contribución financiera específica de cada entidad en apoyo a estos proyectos.

Tabla 3: Montos económicos por institución con relación a su reciclaje de mallas en desuso. Informe anual Net Positiva Ecuador 2023

Institución	Aso. Pesquera	KG de Mallas	\$
Eurofish S.A.	Tunacons	20,558	7,195.30
Marbelize S.A.	Tunacons, C.N.P.	5,920	1,776.00
Nirsa S.A.	Tunacons C.N.P.	72,550	25,392.50
Asiservy S.A.	Atunec	4,815	1,255.50
Manacripex S.A.	Atunec, Tunacons	12,471	3,741.30
Guayatuna S.A.	C.N.P.	26,850	9,397.50
Servigrup S.A.	Tunacons, C.N.P.	10,630	3,189.00

Pacifictuna S.A.	Tunacons, C.N.P.	980	294.00
T.P.M.	-	2,260	678.00
Ugavi S.A.	Atunec, C.N.P.	11,620	3,486
S.R.P.	-	9	2.70
Tri Marine	Tunacons, C.N.P.	5,202	1,560.60
Total	2022/2023	173,865	57,968.40

Además, como incentivo adicional Net Positiva Ecuador aumentara el precio por kilogramo de redes a 0,35 centavos a las instituciones participantes que superen las 20 toneladas de redes en desuso durante el año.

La iniciativa del programa contribuirá a reducir la cantidad de plásticos vertidos en el mar a través de las redes de pesca. Uno de los proyectos más importantes se lleva a cabo en el golfo de guayaquil, con colaboración con 22 organizaciones y alrededor de 400 familias que se dedican a la actividad pesquera, tiene como objetivo mitigar la contaminación de los manglares mediante la colaboración de los pescadores artesanales y las comunidades locales, se busca promover limpiezas masivas y practicas sostenibles. Se ha logrado la recolecta de hasta 20 toneladas de plástico, asimismo se reconoció el esfuerzo de quienes participaron en el proyecto realizando concursos y dando premios a las localidades que más recolectan desechos. Gracias a estas actividades se contribuyó en la reducción de plásticos que contaminan los ecosistemas y que perjudican a los organismos.

La revisión sistemática ha revelado que Ecuador no está exento del problema de contaminación por microplásticos en los ecosistemas marinos. Diversos estudios, en su mayoría realizados como trabajos de titulación en distintas universidades, demuestran el peligro que representan las fibras plásticas para la vida marina. Los organismos marinos ingieren estas fibras de manera accidental, lo que provoca daños internos en sus órganos y tejidos. Además, los microplásticos tienen la capacidad de absorber otros contaminantes orgánicos y químicos, como metales pesados, que también son perjudiciales para los seres vivos. (Benavides, 2017; Lino, 2019; Mendoza y Mendoza, 2020; Stacey, 2022).

Estos estudios también demuestran que la mayoría de los organismos en los que se ha identificado la presencia de toxicidad por microplásticos son de carácter comercial.

Esto significa que los ciudadanos están directamente expuestos a esta contaminación, lo que genera un problema de salud pública para todos los ecuatorianos (Álvarez y Dora, 2021; Flores, 2022; Montenegro, 2021; Napa y Cantos, 2020). La revisión también permitió identificar las provincias donde se ha estudiado más intensamente la contaminación por microplásticos en organismos de alto interés comercial. Estas provincias son Manabí, Guayas y Santa Elena. Con la implementación de proyectos para la recolección y reciclaje de desechos plásticos en estas provincias, se puede reducir los efectos que estos contaminantes generan en el ambiente, protegiendo la salud no solo de las especies, sino también a los ciudadanos que los consumen.

Otro de los proyectos en marcha es Ecodata, que surgió como un esfuerzo colectivo de los pobladores de la comunidad de Data en Villamil, quienes se organizaron para apoyar la zona protegida de la playa Villamil. Se logró establecer un centro de ciudadanos para las tortugas que habitan en la playa. Además, su labor se ha extendido más allá de su región, ya que han recibido tortugas de Guayaquil, El Salitre, Santa Elena, Salinas, Puerto Engabao, El Pelado e incluso de la provincia de Manabí. Gracias al proyecto, se han liberado hasta 11 tortugas que fueron rehabilitadas y devueltas al mar. También se reciben y rescatan tortugas con fracturas craneales, ingestión de plástico y enredos en redes de pesca, las cuales pasan por un intensivo proceso de atención médica antes de ser liberadas.

Se han realizado charlas y talleres dirigidos a los pescadores artesanales, enseñándoles cómo tratar y liberar a las tortugas atrapadas en sus redes de pesca e inculcándoles prácticas adecuadas de manejo de residuos sólidos. También se han llevado a cabo visitas a las instituciones educativas de Villamil Playas y Posorja para brindar educación ambiental a través de diferentes dinámicas y juegos. Además, se han donado contenedores de basura para facilitar la clasificación de residuos reciclables. Asimismo, se han organizado campañas de vacunación y esterilización para perros y gatos, evitando así la

propagación de enfermedades que podrían afectar tanto a animales como a humanos.

La captura incidental de tortugas marinas en las costas ecuatorianas genera una alta tasa de mortalidad para estos animales, lo que amenaza su integridad y seguridad. El trabajo realizado por [Barragan et al., \(2009\)](#) revelan que los pescadores artesanales en la zona de Puerto López, debido al desconocimiento son propenso a capturar de manera no intencionada a tortugas en zonas de arrecifes de coral y fondos, muy alejados de la zona de anidación. Otros estudios hechos por [Richard et al., \(2019\)](#) y [Vergara. \(2020\)](#), también determinaron que la pesca incidental que provoca la muerte de tortugas marinas se debe a la falta de conocimiento y manejo de los pescadores al momento de su captura, llegando a ser una molestia para ellos. Con la implementación de programas como Ecodata, se podría mitigar este problema al concienciar a los pescadores, enseñarles cómo tratar y proteger la integridad de las tortugas marinas capturadas en sus redes de pesca. De esta manera, se podría reducir la alta tasa de mortalidad de estos animales.

4. Discusión

El programa Net Positiva ha logrado importantes avances a nivel mundial desde su creación, desarrollando un modelo de negocio de valor compartido que involucra a las comunidades pesqueras en el reciclaje de sus redes de pesca. Estas redes, recuperadas de los océanos, son transformadas en diversos artículos de uso personal. Esta iniciativa ha reducido significativamente la cantidad de redes fantasma que terminan en el mar, las cuales representan un peligro para los ecosistemas y evitan que miles de animales queden atrapados y mueran cada año. Además, el programa ha establecido una cadena de suministro comunitaria para la recolección de redes en diversas regiones, promoviendo la economía circular y apoyando a las comunidades locales mediante la creación de empleo y la disminución de la contaminación.

La revisión bibliográfica permitió determinar que Ecuador enfrenta un serio problema de contaminación por microplásticos en el medio marino, siendo las redes de pesca uno de los principales medios por los que estos contaminantes llegan al mar. La toxicidad en los animales por la ingestión de microplásticos puede causar numerosos problemas de salud, lo que ha captado mucho interés

entre los investigadores. Se han identificado problemas como el bloqueo intestinal, daño físico y cambios en el comportamiento de los peces, además de insuficiencia hepática debido a lesiones superficiales ([Jovanovic, 2017](#); [Rochman et al., 2013](#); [Sussarellua., 2016](#)).

Muchas de las especies en las que se han identificado cantidades significativas de microplásticos se comercializan en todo el país, generando un problema de salud pública para los ciudadanos que consumen productos del mar y sin saberlo ingieren fibras de microplásticos. Se han estudiado los efectos de los microplásticos en los seres humanos, revelando que los colorantes dispersivos de poliéster y acrílico pueden producir dermatitis. Asimismo, las fibras de microplásticos pueden transportar otros contaminantes y sustancias químicas absorbidas del medio ambiente. Cuando se acumulan en los tejidos, pueden causar inflamación y daño celular, afectar el sistema digestivo alterando la microbiota intestinal y provocar problemas gastrointestinales ([Browne et al., 2011](#); [Zhang et al., 2020](#)). Net Positiva ayudara a reducir los daños causados por la ingesta de microplásticos tanto para el medio ambiente como para el ser humano.

La captura incidental de especies como las tortugas marinas en la pesca artesanal e industrial está considerada una de las principales causas de la reducción de sus poblaciones a nivel mundial y es otro de los problemas que el programa Net Positiva pretende mitigar. Aunque la ley ecuatoriana protege a estos animales de su comercialización (Ecuador Registro Oficial 110, 1997), no existe información que confirme la eficacia de este mecanismo de protección y su impacto en la conservación de las tortugas marinas en el país. Ecuador necesita establecer prácticas efectivas de manejo para las tortugas marinas con el fin de reducir su tasa de mortalidad en las actividades pesqueras. Asimismo, es crucial proteger las playas de anidación para asegurar el éxito en la eclosión y supervivencia de las tortugas ([Largacha et al., 2005](#); [Spotila et al., 2000](#)). Net Positiva contribuye a este propósito capacitando a los pescadores en la adopción de buenas prácticas de manejo de tortugas, evitando así más muertes causadas por las redes de pesca.

Aunque Net Positiva ha logrado grandes avances, el programa aún enfrenta desafíos, como la expansión a nuevas regiones y la mejora continua de la

tecnología de reciclaje. La eficiencia se puede mejorar trabajando con más comunidades pesqueras e integrando nuevas tecnologías. Estas iniciativas tienen como objetivo reducir la contaminación por plástico en los ecosistemas marinos, promover el reciclaje, la reutilización de las redes de pesca, promover la concienciación y la educación entre los pescadores. Además, se crearán más puestos de trabajo en las zonas costeras. Sin embargo, aún se necesita una infraestructura adecuada para aumentar la eficacia del programa y garantizar fuentes de financiación constantes para cubrir los costos operativos. Es importante que se respeten y regulen adecuadamente las leyes existentes que rigen la gestión de los desechos marinos.

5. Conclusión

La revisión sistemática permitió establecer que la mayoría de las investigaciones relacionada a la contaminación por redes de pesca, se encuentran registradas en tesis de universidades cuyos resultados no se publican, verificando así la limitada documentación del país respecto al tema, esto restringe mucho el alcance de información que puedan generar cambios en Ecuador y permitan establecer leyes que regulen el manejo de las redes usadas en actividades pesqueras artesanales o industrial.

Las redes de pesca pueden tener un impacto negativo significativo en el ecosistema al capturar de manera incidental especies no objetivo, provocando su mortalidad. Además, estas redes liberan fibras de microplásticos en el medio ambiente, las cuales son ingeridas accidentalmente por los organismos, causándoles serios problemas de salud. Al arrastrarse por el fondo marino, las redes dañan los hábitats de muchos animales, destruyendo las estructuras del ecosistema. Las redes fantasmas, también representan un grave peligro: tienden a enredarse en varios organismos y en arrecifes de coral, causando daños físicos y contribuyendo a la destrucción del medio ambiente. La persistencia de estas redes en el agua puede llevar a un ciclo continuo de captura y muerte, afectando no solo a las especies marinas sino también a la biodiversidad del ecosistema en general.

El programa Net Positiva de la empresa Bureo surgió como una manera de mitigar el impacto que generan las redes de pesca en los mares reciclando y reutilizándolas para la creación de diferentes productos. Es una iniciativa a nivel

global que se enfoca en reducir las cantidades de plásticos en los océanos estableciendo un modelo de negocios de valor compartido que involucra a las comunidades pesqueras, promoviendo prácticas de pesca sostenibles y responsables. Net Positiva también fomenta la economía circular, apoya a las comunidades locales generando empleos y educa a los pescadores sobre el manejo adecuado de desechos y conservación de la vida marina.

La implementación del programa Net Positiva en las costas ecuatorianas ayudaría a solucionar los problemas de contaminación. La revisión sistemática permitió revelar que el país enfrenta un serio problema respecto a la toxicidad por microplásticos en especies que son de carácter comercial y que también podría desembocar en complicaciones de salud a los ciudadanos. Asimismo, el grave peligro que son las redes de pesca para especies como las tortugas marinas pueden ser solventadas y minimizadas si se fomenta su reciclaje, pues en los lugares donde se lleva a cabo estas prácticas se han tenido resultados notables. Es recomendable que el programa Net Positiva se implemente en las zonas donde se hayan estudiado e identificado más problemas relacionados con la ingesta de microplásticos y los daños al medio ambiente causados por las redes de pesca. Se recomienda a su vez que se publiquen como artículos científicos todas aquellas tesis estudiantiles para que sus resultados lleguen a más investigadores y se puedan establecer mejores métodos para mitigar el impacto de las redes de pesca en el ecosistema.

6. Agradecimientos

Britney Anahí Soledispa Bravo

Principalmente, agradezco a Dios por haberme permitido terminar esta etapa de mi vida.

Esta tesis se la dedico a mis padres Egberto Soledispa y Rocio Bravo, sin su apoyo jamás hubiera logrado nada de lo que hoy celebro.

A mi papá, quien ya no está físicamente, pero cuya presencia siento en cada instante, a ti papi, te debo el ejemplo de esfuerzo, sacrificio y amor, aún estamos juntos solo un poquito diferente.

A mi mamá, porque sus palabras de aliento y sacrificios silenciosos siempre serán lo más importante y valioso en cada cosa que realice, muy pronto podremos ver los frutos de este proceso.

A mis hermanos Yuli, Lizbeth y Nick por apoyarme y brindarme seguridad, por enseñarme a ser perseverante para seguir cumpliendo mis sueños y mis objetivos con éxito.

A mi mejor amiga Ashley por confiar en mí y estar presente cuando más la necesitaba, por no dejarme rendir y siempre brindarme las palabras correctas.

A mi amiga y compañera de tesis Melani, no encuentro las palabras para expresar el agradecimiento por todo lo que hemos hecho y logrado desde el inicio de nivelación hasta el último día de clases, gracias por ser mi soporte y por el apoyo constante, gracias por hacer que la universidad no se haya sentido tan pesada a tu lado.

Y así con muchas personas que las llevo en mi corazón que han sido parte de todo este proceso, esto también es por y gracias a ustedes.

7. Agradecimientos

Bello Mera Melani Estephania

A dios por ser el inspirador para obtener uno de los anhelos más deseados.

Con una profunda gratitud y amor, agradezco este logro a el amor más bonito y puro que tengo, a mis padres por su inquebrantable apoyo y sacrificio, por enseñarme el valor de la educación y que la perseverancia y el esfuerzo son el camino para lograr objetivos.

A mis hermanos, su presencia han sido una fuente de consuelo y motivación, hasta ahora han sido un pilar en mi vida.

A cada uno de los docentes que han sido parte de mi camino universitario, por ser esos pilares fundamentales en mi formación académica y profesional. A ustedes, gracias por ser un faro de conocimiento y guiarme a través de este camino del aprendizaje. Sus experiencias y su pasión me han inspirado para convertirme en una aprendiz permanente.

A mi amiga y compañera de investigación, Soledispa Bravo Britney Anahí, que ha lo largo de este camino lleno de desafíos, siempre pude contar con su aliento y disposición para brindarme su ayuda. La amistad que se fortaleció entre nosotras a lo largo de esta travesía académica. Compartimos muchas risas, momentos de estrés y alegrías juntas.

A mi Tutor de Tesis, el Blgo. Jaime Sánchez, por su generosidad al brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia científica fundamentales para la concreción de este trabajo.

8. Bibliografía

- Álvarez, E., & Dora, L. (2021). Determinación de Microplásticos en el Tracto Digestivo de *Brycon alburnus* y *Pseudocurimata boulengeri* del Río Daule (tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Álvarez, E., & Dora, L. (2021). Determinación de Microplásticos en el Tracto Digestivo de *Brycon alburnus* y *Pseudocurimata boulengeri* del Río Daule. (Tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- Ávila, R., & Martínez, R. (2012). ¿Publicar o No Publicar? La Importancia de las Publicaciones en los Programas Doctorales. *Revista Digital de Investigación y Postgrado*. 2(1) 56-67.
- Banchón, A., Vite, H., & Carvajal, H. (2020). Perfil socioeconómico y ambiental de la pesca artesanal en la comuna Riveras de Huayla. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*. 201
- Baque, I. (2020). Pesca Fantasma y su Impacto en los ecosistemas marinos de San Mateo, Jaramijó y Crucita, Año 2019. (Tesis de postgrado). Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador.
- Barragán, M., Baquero, A., & Yumiseva, C. (2009). Evaluación Preliminar de Captura Incidental de Tortugas Marinas en el Parque Nacional Machalilla. Resultados preliminares período 2002-2003. Santa Elena, Ecuador: Memorias del III Simposio Regional de Tortugas Marinas en el Pacífico Sur Oriental.
- Barzola00, L., Campos, R., & Soto, I. (2020). Factores amenazantes del desarrollo sostenible de peces pelágicos en Ecuador desde una óptica gerencial. *Dominio De Las Ciencias*, 6(1), 583–600. <https://doi.org/10.23857/dc.v6i1.1333>
- Benavides, B. (2017). Evaluación del efecto de las partículas de microplástico sobre la alimentación del camarón blanco *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) (tesis de pregrado). Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Manta, Ecuador.

- Benavides, B. (2017). Evaluación del efecto de las partículas de microplástico sobre la alimentación del camarón blanco *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931). (Tesis de pregrado). Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, Ecuador.
- Bureo Inc (2024). Market of Net@Plus Material 100% Recycled Fishing Nets. <https://bureo.co>
- Browne, M., Crump, P., Niven, S., Teuten, E., Tonkin, A., Galloway, T., & Thompson, R. (2011), Accumulation of microplastic on shorelines worldwide: Source and sinks, Environ. Sci. Technol. 45(21), 9175-9179.
- Canales, C., Jurado, V., & San Martín, M. (2021). Análisis del impacto de la pesquería de cerco de pelágicos pequeños en el ecosistema demersal y bentopelágico costero del Ecuador. Informe técnico. Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca & Cámara Nacional de Pesquería – CNP. 79 p.
- Dayton, P., Thrush, S., Agardy, T., Hofman, R. (1995). Viewpoint: Environmental effects of marine fishing. Aquatic conservation. Marine and Freshwater Ecosystem, 5(3):205-232
- Flores, J. (2022). Estudio de Microplásticos en el tracto digestivo y en tejidos de *Selene peruviana* y *Lepophidium negropinna* que desembarcan en el Puerto Pesquero Anconcito – Santa Elena, Ecuador. (Tesis de pregrado). Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador.
- Garcia, S.M., Rosenberg, A.A. (2010). Food security and marine capture fisheries: characteristics, trends, drivers and future perspectives. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 365: 2869- 2880.
- Giménez, A. (2023). Causas y efectos de la contaminación marina en el puerto pesquero de Manta provincia de Manabí por parte del sector pesquero. (Tesis de pregrado). Universidad del Pacifico, Guayaquil, Ecuador.
- González, W., & García, J. (2008). El artículo científico y su medición... 6to Congreso Internacional de Educación Superior Universidad. La Habana, Cuba. Febrero. 10 pp.

- Jackson, J.B.C., Kirby, M.X., Berger, W.H., Bjorndal, K.A., Botsford, L.W., Bourque, B.J., Bradbury, R.H., Cooke, R., Erlandson, J., Estes, J.A., Hughes, T.P., Kidwell, S., Lange, C.B., Lenihan, H.S., Pandolfi, J.M., Peterson, C.H., Steneck, R.S., Tegner, M.J., Warner, R.R. (2001). Historical Overfishing and the Recent Collapse of Coastal Ecosystems. *Science*, 293: 629-637.
- Jovanovic, B. (2017). Ingestion of microplastics by fish and its potential consequences from a physical perspective: Potential Consequences of Fish Ingestion of Microplastic. *Integrated Environmental Assessment and Management*. 13(3), 510-515.
- Largacha E, M. Parrales, L. Rendon, V. Velasquez, M. Orozco, and M. Hall. (2005). Working with the Ecuadorian fishing community to reduce the mortality of sea turtles in longlines: First Year March 2004-March 2005. *Western Pacific Regional Fisheries Management Council*. 61 Pp.
- Lino, J. (2019). Microplástico en el Tracto Digestivo de *Scomber Japonicus*, *Opisthonema Libertate* y *Auxis Thazard*, Comercializados en el Puerto Pesquero de Santa Rosa, Provincia de Santa Elena, Ecuador. (Tesis de pregrado). Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador.
- Lino, J. (2019). Microplásticos en el Tracto Digestivo de *Scomber japonicus*, *Opisthonema libertate* y *Auxis thazard*, Comercializados en el Puerto Pesquero De Santa Rosa, Provincia de Santa Elena, Ecuador (tesis de pregrado). Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador.
- Mendoza, M., & Mendoza, K. (2020). Presencia de Microplásticos en Peces Pelágicos de Mayor Comercialización, en el Mercado de “Playita Mía” de la Ciudad de Manta (tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel, Bolívar, Ecuador.
- Mendoza, M., & Mendoza, K. (2020). Presencia de Microplásticos en Peces Pelágicos de Mayor Comercialización, en el Mercado de “Playita Mía” de la Ciudad De Manta. (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, Ecuador.
- Montenegro, L. (2021). Desechos plásticos en el tracto digestivo de *Coryphaena hippurus*, *Sarda orientalis* y *Katsuwonus pelamis* comercializados en el

- Puerto Pesquero de Santa Rosa, Santa Elena, Ecuador. (Tesis de pregrado). Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador.
- Moreira, J., Kneppers, B., & Sigren, M. (2023). Informe Anual Net Positiva Ecuador. Introducción del Programa Net Positiva en Ecuador.
- Murawski, S.A. (2000). Definitions of overfishing from an ecosystem perspective. *ICES Journal of Marine Science*, 57: 649-658.
- Napa, A., & Cantos, O. (2020). Determinación de la Composición, Abundancia y Tipos de Polímeros de Microplásticos Presentes en el Tracto Digestivo de Peces con Interés Comercial (tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Napa, A., & Cantos, O. (2020). Determinación de la composición, abundancia y tipos de Polímeros de Microplásticos presentes en el Tracto Digestivo de Peces con Interés Comercial. (Tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- Osejos, M., Merino, M., & Merino, C. (2015). Incidencia de la pesca artesanal en la contaminación de la Playa del Cantón Puerto López, de la Provincia de Manabí-Ecuador. *Rev. del Instituto de Investigación FlgMMg-unMsM* vol 20(40): 18 – 27.
- Pauly, D., Christensen, V., Guénette, S., Pitcher, T.J., Sumaila, U.R., Walters, C.J., Watson, R., Zeller, D. (2002). Towards sustainability in world fisheries. *Nature*, 418: 689-695.
- Ponce, G., Ayora, G., & Jurado, V. (2021). Análisis de la interacción de la pesquería de red de cerco con jareta de peces pelágicos pequeños y el hábitat físico, durante 2020. Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca.
- Richard, E., Contreras, D., Perero, M. & Palacios, J. (2019). Tensores antropogénicos y amenazas y su potencial impacto en el varamiento de tortugas marinas en Canoa, Manabí, Ecuador. I. Pesca incidental. En: *Memorias VIII Evento Internacional "La Universidad en el Siglo XXI"*. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Manabí, Ecuador. ISBN 978-9942-773-19-7.

- Rochman, C., Hoh, E., Kurobe, T., & Teh, S. (2013). Ingested plastic transfers hazardous chemicals to fish and induces hepatic stress. *Scientific Reports*. 3, 3263. doi:10.1038/srep03263
- Romeo, E. (1995). El arrecife como recurso. *CONABIO. Biodiversitas* 3:8-13.
- Rosero, A. (2017). Pesca Incidental de cetáceos con redes de enmalle de superficie en Ecuador. (Tesis de postgrado). Universidad de las Palmas de Gran Canaria, España.
- Spotila J.R. R.D. Reina, A.C. Steyermark, P.T. Plotkin and F.V. Paladino. (2000). Pacific leatherback turtles face extinction. *Nature* 405:529-530.
- Stacey, M. (2022). Análisis Ecotoxicológicos para Evaluar la Bioacumulación de Toxinas Asociadas a la Ingesta de Microplástico en Manta Rayas Oceánicas (*Mobula Birostris*) de Isla de la Plata, Ecuador. (Tesis de postgrado). Universidad Tecnológica Indoamérica, Quito, Ecuador.
- Sussarellu, R., Suquet, M., Thomas, Y., Lambert, C., Fabioux, C., Pernet, M. E., Le Goïc, N., Quillien, V., Mingant, C., Epelboin, Y., Corporeau, C., Guyomarch, J., Robbens, J., Paul-Pont, I., Soudant, P., & Huvet, A. (2016). Oyster reproduction is affected by exposure to polystyrene microplastics. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113(9), 2430–35. <https://doi.org/10.1073/pnas.1519019113>.
- Vergara, M. (2020). Efectos de la Pesca Incidental en la Población de Tortugas Marinas en la Costa de Ecuador. (Tesis de pregrado). Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador.
- Zambrano, J. (2020). Impacto ambiental de la pesca artesanal en la playa de Puerto López, provincia de Manabí. (Tesis de pregrado). Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
- Zambrano, J., Guachichullca, L., & Valdiviezo, M. (2021). La pesca artesanal en Ecuador: miradas desde el desarrollo sostenible y la globalización. *Revista de La Universidad Del Zulia*. 246.
- Zhang, Y., Kang, S., Alien, S., Alien, D., Gao, T., & Sillanpaa, M. (2020). Atmospheric microplastic: A review on current status and perspectives.

Earth-Science

Reviews.

203.

<https://doi.org/10.1016/j.earscrev.2020.103118>.