



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA Y TECNOLOGIAS
CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

ARTICULO ACADEMICO

PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE:

INGENIERO AMBIENTAL

TEMA:

**DETERMINACION DE MICROPLASTICOS EN ESPECIES MARINAS
COMERCIALIZADAS EN “PLAYITA MIA” DE MANTA-ECUADOR**

AUTORA:

ADRIANA YELENY PALACIOS ACUÑA

TUTOR DE PROYECTO:

DRA. DAYANARA MACIAS MAYORGA

2025-2

MANTA-MANABI-ECUADOR

Declaración de autoría

Yo, Adriana Yeleny Palacios Acuña, manifiesto que el contenido de la presente investigación es de mi exclusiva autoría y carácter original. Dejo constancia de que no he utilizado fuentes sin la debida citación y que este trabajo no ha sido sometido anteriormente para la obtención de otro título académico.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Adriana Yeleny Palacios Acuña', is written over a horizontal line.

Adriana Yeleny Palacios Acuña.

CC: 1316454204

	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 de 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 **Adriana Yeleny Palacios Acuña**, legalmente matriculada en la carrera de Ingeniería ambiental, período académico 2025-2, cumpliendo el total de **384 horas**, cuyo tema del proyecto o núcleo problémico es **“DETERMINACION DE MICROPLASTICOS EN ESPECIES MARINAS COMERCIALIZADAS EN “PLAYITA MIA” DE MANTA-ECUADOR”**

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 de este, 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, 23 de enero de 2026

Lo certifico,



Dra. Dayanara Macías Mayorga PhD
Docente Tutor(a)
Área: Toxicología ambiental y Ecotoxicología

AGRADECIMIENTO

La culminación de esta etapa representa el resultado del esfuerzo, la dedicación y el aprendizaje adquirido a lo largo de mi formación académica, así como del apoyo de muchas personas que estuvieron presentes durante este proceso.

Expreso mi agradecimiento a mis docentes, por compartir sus conocimientos, experiencias y enseñanzas, contribuyendo de manera significativa a mi crecimiento profesional, y en especial a mi tutora la Dra. Dayanara Macías Mayorga por todo el apoyo recibido durante el desarrollo de este trabajo de investigación.

A mis compañeros y amigos, gracias por el apoyo, la motivación y los momentos compartidos durante este camino universitario, haciendo de esta experiencia una etapa llena de aprendizaje y crecimiento personal.

De igual manera, agradezco a mi familia y a todas las personas que me brindaron palabras de aliento, comprensión y apoyo en los momentos más importantes de este proceso.

Finalmente, agradezco a la universidad por permitirme formarme profesionalmente y darme las herramientas necesarias para alcanzar esta meta tan importante en mi vida.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, por darme la vida, la fortaleza y la sabiduría necesarias para alcanzar una meta más en mi camino profesional.

A mis queridos padres, Mayra y Freddy, por su amor incondicional, sus sacrificios y por ser mi mayor apoyo durante toda mi formación. Gracias por creer siempre en mí, motivarme a seguir adelante y enseñarme que con esfuerzo y perseverancia todo es posible. Este logro también les pertenece.

A mis hermanos, Liam y Denisse, por su cariño, compañía y por ser una inspiración constante en mi vida. Gracias por acompañarme en este proceso y brindarme momentos de alegría y motivación.

A mi pareja, Robinson, por su amor, paciencia y apoyo incondicional durante esta etapa tan importante. Gracias por estar conmigo en los momentos difíciles, por animarme a no rendirme y por celebrar cada logro a mi lado.

Finalmente, me dedico este logro a mí misma, por la dedicación, el esfuerzo y la constancia que puse en cada paso de este camino, demostrando que los sueños se alcanzan cuando se lucha por ellos.

Con mucho amor y gratitud.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. Introducción	1
2. Metodología	4
3. Resultados	7
4. Discusión.....	9
5. Conclusiones	12
6. Referencias bibliográficas	13

DETERMINACION DE MICROPLASTICOS EN ESPECIES MARINAS COMERCIALIZADAS EN “PLAYITA MIA” (MANTA-ECUADOR)

Palacios Acuña Adriana Yeleny; Macías-Mayorga Dayanara

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Facultad de Ciencias de la Vida y
Tecnologías. Carrera de Ingeniería Ambiental.

RESUMEN:

La contaminación por microplásticos (MPs) se ha convertido en una problemática ambiental cada vez más frecuente dentro de ecosistemas marinos costeros, especialmente en especies destinadas al consumo humano comercializadas en sectores pesqueros. El objetivo del presente estudio fue determinar la presencia de microplásticos en especies marinas (*Thunnus albacares*, *Opisthonema* sp., *Anadara tuberculosa* y *Crassostrea* sp) comercializadas en el centro de acopio de pesca *Playita Mía* en Manta (Ecuador). Los muestreos se realizaron con una frecuencia quincenal durante un periodo de dos meses. En cada muestreo se recolectaron cinco ejemplares por especie. Un total de 20 individuos fueron colectados por cada especie evaluada. En el caso de *T. albacares*, *Opisthonema* sp la determinación de microplástico se llevó a cabo en el tracto gastrointestinal, mientras que en las especies *Anadara tuberculosa* y *Crassostrea* sp fue realizado sobre el tejido total de los organismos. Las partículas de MPs fueron obtenidas mediante la digestión del tejido con hipoclorito de sodio al 5%, y en una relación 1:10 a 1:20. Es decir 10g de tejido por cada 100 – 200 ml de cloro. En cuanto a los resultados obtenidos, la especie *T. albacares* fue la que presentó el mayor número de MPs (51), seguido por *Opisthonema* sp. (22), *Crassostrea* sp. (17). y *Anadara tuberculosa* (10). En ese mismo orden también se dio la mayor frecuencia de ocurrencia (FO) de ingestión y la abundancia promedio de MPs por individuo (*T. albacares* > *Opisthonema* sp. > *Crassostrea* sp. > *A. tuberculosa*). En cambio, la relación de abundancia de MPs/g de tejido húmedo se dio con el siguiente orden: *Crassostrea* sp. > *Opisthonema* sp. > *A. tuberculosa* > *T. albacares*. Esto demuestra que la contaminación por microplástico en especies marinas de importancia comercial es una problemática ambiental persistente dentro de la zona costera de Manta.

Palabras clave: *Thunnus albacares*, *Opisthonema* sp., *Anadara tuberculosa* y *Crassostrea* sp, microplástico.

DETERMINATION OF MICROPLASTICS IN COMMERCIALIZED MARINE SPECIES IN "PLAYITA MIA" (MANTA-ECUADOR)

Palacios Acuña Adriana Yeleny; Macías-Mayorga Dayanara

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías. Carrera de Ingeniería Ambiental.

ABSTRACT

Microplastic (MP) pollution has become an increasingly frequent environmental issue within coastal marine ecosystems, especially in species intended for human consumption commercialized in fisheries sectors. The objective of this study was to determine the presence of microplastics in marine species (*Thunnus albacares*, *Opisthonema* sp., *Anadara tuberculosa*, and *Crassostrea* sp.) commercialized at the Playita Mía fishing collection center in Manta (Ecuador). Samplings were conducted on a biweekly basis over a two-month period. In each sampling, five specimens per species were collected. A total of 20 individuals were collected for each evaluated species. In the case of *T. albacares* and *Opisthonema* sp., microplastic determination was carried out in the gastrointestinal tract, whereas for the species *Anadara tuberculosa* and *Crassostrea* sp., it was performed on the total tissue of the organisms. The MP particles were obtained through tissue digestion with 5% sodium hypochlorite at a 1:10 to 1:20 ratio—that is, 10g of tissue for every 100–200 ml of chlorine. Regarding the results obtained, the species *T. albacares* presented the highest number of MPs (51), followed by *Opisthonema* sp. (22), *Crassostrea* sp. (17), and *Anadara tuberculosa* (10). The highest frequency of occurrence (FO) of ingestion and the average abundance of MPs per individual followed the same order (*T. albacares* > *Opisthonema* sp. > *Crassostrea* sp. > *A. tuberculosa*). In contrast, the abundance ratio of MPs/g of wet tissue occurred in the following order: *Crassostrea* sp. > *Opisthonema* sp. > *A. tuberculosa* > *T. albacares*. This demonstrates that microplastic pollution in marine species of commercial importance is a persistent environmental issue within the coastal zone of Manta.

Keywords: *Thunnus albacares*, *Opisthonema* sp., *Anadara tuberculosa*, *Crassostrea* sp., microplastics.

1. Introducción

Los microplásticos se constituyen como partículas que presentan un tamaño igual o menor a 5 mm de diámetro, y se consideran primarios cuando son desarrollados con ese tamaño, o secundario cuando resultan de la fragmentación de plásticos más grandes (Wright et al. 2023).

Durante los últimos años, la presencia de microplásticos en los ecosistemas marinos se ha convertido en una problemática ambiental cada vez más alarmante, debido a que su acumulación afecta la biodiversidad acuática y, al mismo tiempo, representa un posible riesgo para la salud humana y la calidad de los alimentos provenientes del mar. Estas partículas se encuentran ampliamente distribuidas en los ecosistemas marinos: en la columna de agua, sedimentos, zonas costeras y organismos acuáticos (Cozar et al. 2014). Los microplásticos están presentes desde la superficie hasta los fondos oceánicos, incluyendo zonas remotas como la Fosa de las Marianas, se estima que cada año se vierten al océano entre 8 y 12 millones de toneladas de plástico, de las cuales una fracción significativa se transforma en microplásticos debido a procesos de degradación física, química y biológica (Galgani *et al.* 2015).

En un estudio realizado en Perú, el análisis de diferentes especies marinas evidenció una elevada presencia de microplásticos en los organismos evaluados, sobresaliendo el arenque (*Sardinops sagax*) por registrar contaminación en todas las muestras revisadas. Además, los mayores daños se identificaron en el tracto gastrointestinal, hígado, bronquios y estómago. “Los microplásticos presentan capacidad de bioacumulación en tejidos marinos” (Cerdán y Quiroz, 2020). Esta situación refleja el impacto progresivo que estas partículas generan sobre la fauna acuática y la cadena alimentaria.

Un trabajo de investigación realizado en especies acuáticas de valor comercial procedentes del río Daule (Ecuador) determinó rastros de microplásticos en organismos como *Brycon alburnus* y *Pseudocurimata boulengeri*, reflejando un problema ambiental cada vez más visible dentro de los ecosistemas fluviales. A esto se suma que el polietileno de baja densidad fue el componente plástico detectado con mayor frecuencia durante la evaluación y el 70% de los ejemplares estudiados contenían microplásticos (Álvarez e Iturralde, 2021). Frente a este escenario, se evidencia que la contaminación plástica no

solo permanece en ambientes marinos, sino también en fuentes de agua dulce utilizadas por numerosas especies.

Un informe de la organización World Wildlife Fund for Nature recopiló datos de 2,590 estudios científicos, concluyendo que el 88% de las especies marinas analizadas están afectadas por la contaminación plástica, incluyendo la ingestión de microplásticos, este porcentaje alarmante destaca la magnitud del problema y la necesidad urgente de implementar medidas de mitigación a nivel global, además afirma que la contaminación del plástico en los océanos es irreversible y demanda una respuesta global y coordinada con carácter urgente (El Espectador 2022).

Debido al incremento de microplásticos en mares y océanos, diferentes trabajos científicos han planteado el uso de organismos marinos como apoyo para detectar este tipo de contaminación en etapas tempranas, especialmente en especies que absorben o retienen partículas plásticas dentro de sus estructuras biológicas. En ese sentido, *Loxechinus albus* y *Paracyclops nana* han sido consideradas especies útiles para este tipo de evaluación ambiental por su capacidad de acumulación, ya que los bioindicadores permiten reconocer contaminación por microplásticos (Lizano y Psiconte, 2022). A través de estos organismos resulta posible obtener información más clara sobre el estado de los ecosistemas acuáticos y fortalecer estrategias dirigidas a su protección.

En el contexto europeo, una tesis doctoral desarrollada en la Universidad de Oviedo cuantificó la presencia de microplásticos en especies marinas pescadas en las costas del este del océano Atlántico y comercializadas en España. La investigación reveló que estos contaminantes afectan principalmente a pequeños peces, organismos invertebrados y otros animales filtradores, muchos de los cuales forman parte de la dieta humana, este estudio subraya la necesidad de evaluar los riesgos asociados al consumo de productos marinos contaminados con microplásticos. (Menéndez 2023).

En un estudio realizado en el Pacífico Oriental Tropical, se evaluó la presencia de microplásticos en especies como *Cynoscion spp.*, *Opisthonema libertate* y *Mugil cephalus*, encontrando una ocurrencia del 83% en esta última especie, lo que sugiere una alta exposición en zonas de bajo calado, posiblemente debido a su proximidad a fuentes de contaminación antropogénica, este hallazgo resalta la necesidad de monitorear las áreas costeras urbanizadas, donde la actividad humana intensiva puede incrementar la

carga de microplásticos en el ambiente (Bailón y Banchón 2023).

En el mercado “Playita Mía” de la ciudad de Manta (Ecuador) se llevó a cabo una evaluación sobre contaminación por microplásticos en peces pelágicos comercializados de manera frecuente, con el propósito de conocer el grado de exposición existente en especies destinadas al consumo humano. Durante este proceso fueron analizadas especies como *Thunnus alalunga*, *Selene peruviana* y *Diplectrum conceptione*, observándose una notable presencia de partículas plásticas ingeridas en gran parte de los ejemplares estudiados, siendo la especie *Thunnus alalunga* la que superó el 80% de ingestión (Mendoza y Mendoza, 2020). Los resultados obtenidos permiten reconocer que los microplásticos ya forman parte del entorno biológico de diversas especies marinas de interés comercial.

En un estudio realizado en la ciudad de Manta (Ecuador) indica que los microplásticos son una de las amenazas más eminentes que afecta a los ecosistemas marinos, esto se debe a que estos microplásticos pueden ser ingeridos por los organismos marinos que lo confunden con alimento debido a las características que poseen los microplásticos, que puede llegar a causar alteraciones en el sistema digestivo de los organismos considerando también las funciones endocrinas llegando a provocar la muerte (Macías 2022).

Además, se ha identificado que los microplásticos no solo afectan a los peces, sino también a moluscos bivalvos como mejillones y ostras. Un estudio reveló que un consumidor habitual de estos moluscos podría ingerir hasta seis metros de fibras sintéticas al año, debido a la acumulación de microplásticos en sus organismos. Este dato resalta la necesidad de considerar los riesgos asociados al consumo de productos marinos contaminados. (Huffpost 2024).

En los últimos años, los microplásticos han pasado a convertirse en un problema cada vez más visible dentro de los ambientes acuáticos, debido a que pequeñas partículas derivadas de residuos plásticos terminan incorporándose en peces, moluscos y otras especies marinas utilizadas para alimentación y comercialización. Al mismo tiempo, esta situación también ha despertado preocupación en distintos sectores científicos y ambientales, considerando que la contaminación presente en organismos acuáticos podría relacionarse con efectos negativos tanto para la biodiversidad como para las personas que

consumen productos del mar de manera frecuente.

Tomando en cuenta el creciente aumento de residuos plásticos en el medio acuático, el objetivo del presente estudio fue determinar la presencia de microplásticos en especies marinas (*Thunnus albacares*, *Opisthonema* sp., *Anadara tuberculosa* y *Crassostrea* sp) comercializadas en Playita Mía en Manta (Ecuador).

2. Metodología

2.1 Área de estudio

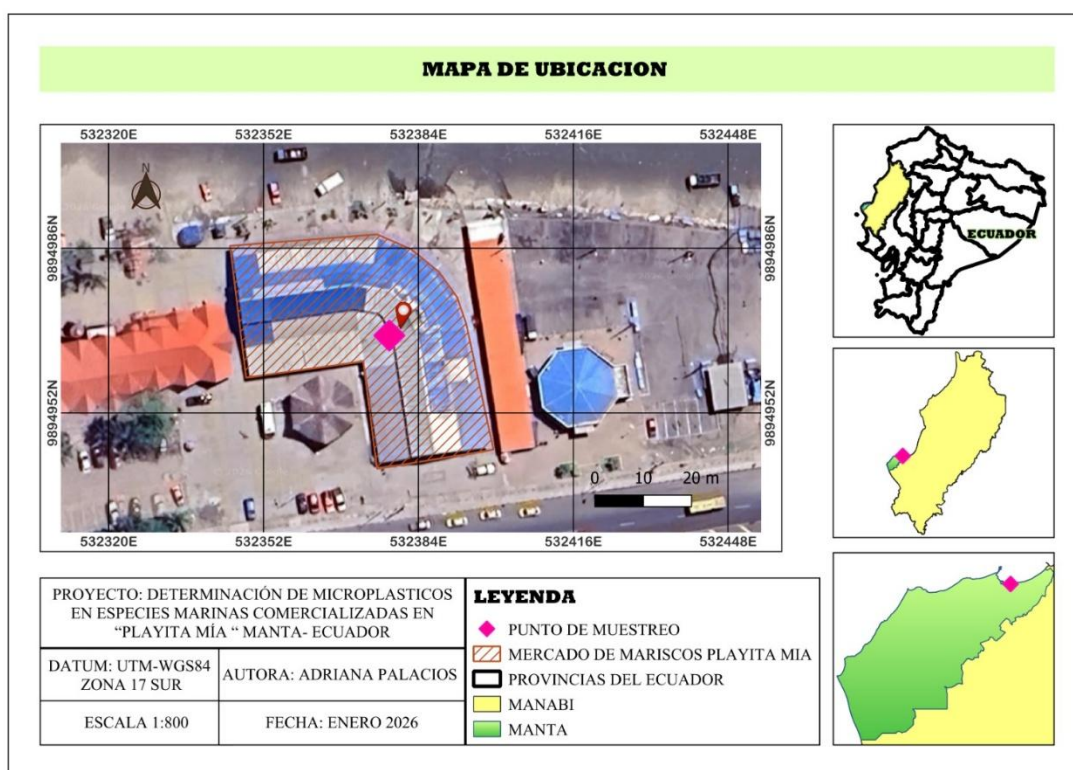


Fig. 1: Mapa de ubicación geográfica de la zona de muestreo, realizado en QGIS.

El presente trabajo de investigación se realizó en el centro de acopio de pesca sector conocido como *Playita Mía* ubicado en Manta (Manabí, Ecuador). (Fig. 1). El sector es un área caracterizada por el desarrollo de varios rubros económicos representativos de la ciudad, como lo son la pesca artesanal y el turismo. Según el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de Manta (2016) existe un promedio de 1300 personas laborando en el área dedicadas a distintas actividades relacionadas con la pesca y comercialización de productos marinos”.

2.2 Colecta de muestras y procesamiento en el laboratorio

Los muestreos se realizaron con una frecuencia quincenal durante un periodo de dos meses. En cada jornada se recolectaron cinco ejemplares por especie. Las especies evaluadas fueron *Thunnus albacares* (atún aleta amarilla), *Opisthonema* sp. (pinchagua), *Anadara tuberculosa* (concha prieta) y *Crassostrea* sp. (osti6n). Un total de 20 individuos fueron colectados por cada especie. Las muestras fueron preservadas en frío hasta su posterior disecci6n y an6lisis en el laboratorio. Una vez en el laboratorio los espec6menes de *Thunnus albacares* y *Opisthonema* sp fueron medidos y diseccionados extrayendo el tracto gastrointestinal siguiendo la metodología Nicolas Ory (2017). Con tijeras de punta fija se cortó longitudinalmente desde el ano hasta la boca, cuidando de no romper el intestino. Se extrajo el tracto digestivo desde el es6fago (lo más cerca de la boca posible) hasta el ano. (Ponce et al. 2023). En el caso de las especies *Anadara tuberculosa* y *Crassostrea* sp, se extrajo el tejido total de los organismos.

2.3 Digesti6n del tejido con Hipoclorito de sodio

Antes de la digesti6n se registró el peso húmedo de todas las muestras biológicas. Cada muestra fue colocada en frascos de vidrio y se ańadió hipoclorito de sodio al 5% en una proporci6n de 1:10 o 1:20, es decir de 10g de tejido por cada 100 – 200ml de cloro. Las muestras fueron tapadas para evitar contaminaci6n de microplástico vía aérea y se conservaron a temperatura ambiente entre 24 y 48 horas. Las muestras se agitaron suavemente de forma manual para ayudar acelerar el proceso de diluci6n del tejido. Una vez que la muestra se observó translúcida (indicativo de la digesti6n completa de la materia orgánica) se procedió al filtrado de la soluci6n con filtros de papel. Cada filtro fue lavado con abundante agua destilada para eliminar restos de sal y cloro que pudieran cristalizar, y dificultar la observaci6n y cuantificaci6n de las partículas de microplástico (MPs) en el estereoscopio. Las partículas de MPs fueron caracterizadas morfométricamente según tamaño, color y tipo de microplástico (fibra, fragmento, pellets o film).

2.4 Análisis de datos

Se utilizó el software TS-View para la visualización, clasificación y registro fotográfico de las partículas de MPs. Todos los datos registrados fueron tabulados en una tabla Excel.

En cada especie se calculó el Frecuencia de ocurrencia (FO) de MPs utilizando la ecuación:

$$FO (\%) = \left(\frac{\text{Número de organismos con presencia de MPs}}{\text{Total de organismos analizados}} \right) \times 100$$

También se determinó la abundancia promedio MPs por individuo en cada especie con la siguiente ecuación:

$$Abundancia_{ind} = \left(\frac{\text{Suma total MPs en todos los individuos}}{\# \text{ Total de organismos analizados}} \right)$$

Abundancia de MPs/g de tejido húmedo por individuo en cada especie, siguiendo la ecuación:

$$Abundancia_{MPs/g} = \left(\frac{\text{Suma total MPs en todos los individuos}}{\text{Peso promedio de tejido analizado}} \right)$$

3. Resultados

Tabla 1. Contenido de microplástico en especies marinas comercializadas en Playita Mía (Manta, Ecuador)

<i>Especie</i>	Nombre común	N	Ubicación	Peso del tejido (g)	# individuos con MPs	# partículas de MPs	FO (%)	Abund MPs /individuo	Abund MPs / g de tejido	Rango de tamaño del MPs (mm)	Descripción del MPs
<i>Thunnus albacares</i>	Atún aleta amarilla	20	Tracto gastrointestinal	172,9 ± 51,7	10	51	50	2,55	0,29	1 a 4	Pellets (dorados) y fibras de nailon (azules y rojas)
<i>Opisthonema sp.</i>	Pinchagua	20	Tracto gastrointestinal	12,6 ± 4,73	6	22	30	1,1	1,74	1 a 5	Fibras de nailon (azules y rojas)
<i>Crassostrea sp</i>	Ostión	20	Tejido organismo completo	9,35 ± 2,45	4	17	20	0,85	1,81	1 a 5	Fibras de nailon (azules y rojas)
<i>Anadara tuberculosa</i>	Concha prieta	20	Tejido organismo completo	7,81 ± 2,36	2	10	10	0,5	1,28	1 a 4	Fibras de nailon (azules y rojas)

N = número de organismos

MPs = microplásticos

FO = Frecuencia de ocurrencia

Un total de 100 partículas de MPs fueron contabilizadas entre las 80 muestras colectadas, siendo la especie *Thunnus albacares* la que presentó el mayor número de MPs (51), seguido por *Opisthonema* sp. (22), *Crassostrea* sp. (17) y *Anadara tuberculosa* (10). En ese mismo orden también se dio la mayor frecuencia de ocurrencia (FO) de ingestión y la abundancia promedio de MPs por individuo (*T. albacares* > *Opisthonema* sp. > *Crassostrea* sp., > *A. tuberculosa*). En cambio, la relación de abundancia de MPs/g de tejido húmedo se dio con el siguiente orden: *Crassostrea* sp. > *Opisthonema* sp. > *A. tuberculosa* > *T. albacares* (Tabla 1).

En relación con las características observadas en los MPs encontrados durante la investigación, las fibras fueron las partículas que aparecieron con mayor repetición dentro de las muestras procesadas, identificándose de forma más continua en *Opisthonema* spp., *Crassostrea* sp. y *A. tuberculosa*, mientras que en *T. albacares* además de las fibras se evidenció de manera más frecuente pellets de forma esférica.

Al mismo tiempo, los colores detectados con mayor frecuencia correspondieron al azul, rojo y dorado, encontrándose fibras azules en distintas muestras analizadas, aunque también aparecieron pellets dorados de manera reiterativa en *Thunnus albacares*, asimismo las dimensiones más comunes fluctuaron entre 1 mm y 3 mm, aun cuando ciertas partículas alcanzaron tamaños de hasta 5 mm, de manera que los resultados obtenidos permiten reconocer la diversidad de residuos plásticos dispersos dentro del ecosistema marino de la ciudad de Manta.

En comparación con los organismos bentónicos considerados durante la investigación, las especies pelágicas evidenciaron una mayor acumulación de microplásticos dentro de las muestras procesadas, encontrándose más partículas en *T. albacares* y *Opisthonema* sp., mientras que *Crassostrea* sp. y *A. tuberculosa* registraron cantidades menores en los análisis realizados, además estos hallazgos permiten observar que las especies vinculadas a aguas superficiales permanecen más expuestas a residuos plásticos presentes en el ecosistema marino de la ciudad de Manta.

A partir de los resultados obtenidos también fue posible reconocer contaminación plástica en especies marinas comercializadas para consumo humano dentro del sector

“Playita Mía”, de igual manera los registros alcanzados reflejan la necesidad de reforzar acciones relacionadas con el manejo adecuado de residuos sólidos, así como también fortalecer monitoreos ambientales continuos que contribuyan a disminuir la dispersión de partículas plásticas dentro del ambiente marino costero de la ciudad de Manta.

4. Discusión

Los hallazgos obtenidos durante la investigación permiten reconocer que la contaminación por MPs está presente en especies marinas comercializadas en el sector *Playita Mía* de la ciudad de Manta, encontrándose partículas tanto en organismos pelágicos como bentónicos, además esta situación coincide con lo expuesto por Mendoza y Mendoza (2020), quienes también identificaron residuos plásticos en peces comercializados dentro de esta misma zona costera, incluso la semejanza entre ambos estudios podría relacionarse con el ingreso constante de desechos provenientes de actividades urbanas y pesqueras desarrolladas alrededor del ecosistema marino de Manta. Greenpeace (2017) menciona que una gran cantidad de residuos plásticos presentes en los océanos proviene del uso excesivo de materiales desechables y de limitaciones en los sistemas de manejo de residuos sólidos, incluso esta situación podría relacionarse con las actividades pesqueras, urbanas y comerciales desarrolladas continuamente alrededor de las zonas costeras de Manta, facilitando así el ingreso permanente de contaminantes hacia el ecosistema marino.

En relación con *T. albacares*, la mayor cantidad de microplásticos por individuo registrada durante el estudio posiblemente se asocia con los hábitos alimenticios y desplazamientos característicos de esta especie, debido a que los organismos pelágicos permanecen expuestos de forma continua a partículas suspendidas dentro de la columna de agua, asimismo Mendoza y Mendoza (2020) mencionaron elevados niveles de ingestión de residuos plásticos en peces pelágicos comercializados en *Playita Mía*, mientras que Macías (2022) explicó que las especies costeras de Manta mantienen contacto frecuente con contaminantes acumulados en el ambiente marino, de modo que los resultados obtenidos mantienen relación con investigaciones desarrolladas previamente en esta misma área costera.

La presencia de MPs registrada en *Opisthonema* sp. durante la investigación

podría asociarse con la exposición continua de esta especie a sectores marinos influenciados por actividades humanas, considerando que los organismos costeros permanecen en contacto permanente con partículas dispersas dentro del agua durante sus procesos de alimentación, además Bailón y Banchón (2023) señalaron que las especies del Pacífico Oriental Tropical presentan mayores niveles de contaminación plástica en áreas cercanas a descargas urbanas y acumulación de residuos sólidos, incluso esta situación permite interpretar que las dinámicas desarrolladas en zonas costeras favorecen el desplazamiento constante de partículas plásticas dentro del ecosistema marino.

Por otro lado, *Crassostrea* sp. y *A. tuberculosa* evidenciaron menores cantidades de microplásticos por individuo frente a las demás especies evaluadas durante el estudio, aunque la presencia de partículas dentro de estos organismos refleja que la contaminación plástica también se distribuye en ambientes bentónicos e intermareales, mientras que Green (2018) explicó que los moluscos filtradores poseen capacidad para retener partículas suspendidas presentes en el agua durante sus procesos de alimentación, incluyendo fibras sintéticas y fragmentos plásticos, de manera que esta característica biológica podría facilitar la acumulación de residuos plásticos en organismos asociados a fondos marinos y sectores costeros poco profundos.

Por otra parte, la relación abundancia de MPs por gramo de tejido húmedo es una manera de estandarizar los datos, ya que la diferencia en peso entre un atún y un bivalvo es muy grande. En este sentido, a pesar de que la especie *T. albacares* fue la que presentó el mayor número de MPs por individuo, y el mayor porcentaje de frecuencia de ocurrencia, los datos obtenidos demuestran que las especies de niveles tróficos inferiores como *Crassostrea* sp, *A. tuberculosa* y *Opisthonema* sp tienden a acumular una mayor cantidad de partículas por gramo de tejido en comparación con los grandes depredadores como es el caso de *T. albacares*.

En relación con las características identificadas en los microplásticos encontrados durante la investigación, las fibras y pellets fueron las partículas que aparecieron con mayor repetición dentro de las muestras procesadas, registrándose tamaños entre 1 mm y 5 mm. Lusher *et al.* (2016) mencionaron que este tipo de partículas suele originarse por el desgaste gradual de residuos plásticos de mayor tamaño presentes en ambientes marinos, incluso la semejanza observada con los resultados del presente estudio podría

asociarse con la acumulación constante de desechos sólidos en sectores costeros influenciados por actividades humanas, a su vez la degradación continua de estos materiales favorecería la dispersión de partículas pequeñas dentro del ecosistema marino.

Por otra parte, el predominio de partículas pequeñas podría facilitar la ingestión accidental por parte de los organismos acuáticos evaluados durante la investigación. Wright *et al.* (2013) señalaron que los MPs menores a 5 mm pueden confundirse fácilmente con alimento natural dentro del ambiente marino, igualmente Cerdán y Quiroz (2020) explicaron que el tracto gastrointestinal representa una de las zonas más afectadas por acumulación de partículas plásticas durante los procesos de alimentación y filtración, de manera que los hallazgos alcanzados permiten interpretar posibles alteraciones fisiológicas en las especies marinas analizadas, incluso esta situación podría generar afectaciones sobre organismos destinados al consumo humano.

Con base a lo mencionado, la presencia continua de microplásticos en organismos destinados al consumo humano permite reconocer la necesidad de fortalecer acciones enfocadas en el control y reducción de residuos sólidos dentro de ecosistemas marinos costeros, debido a que la acumulación progresiva de partículas plásticas podría afectar tanto el equilibrio ambiental como las condiciones biológicas de distintas especies acuáticas, asimismo los resultados obtenidos durante la investigación reflejan la importancia de impulsar estrategias vinculadas con educación ambiental y manejo responsable de desechos, a la vez que las actividades humanas desarrolladas en sectores costeros continúan favoreciendo la dispersión constante de contaminantes dentro del ambiente marino.

5. Conclusiones

- La presencia de MPs en las especies *T. albacares*, *Opisthonema* sp., *Crassostrea* sp., y *A. tuberculosa* determina que la contaminación por microplásticos está presente en especies marinas comercializadas en el sector *Playita Mía* (Manta, Ecuador).
- Las especies pelágicas (*T. albacares* y *Opisthonema* sp) registraron la mayor abundancia de MPs por individuo frente a las especies bentónicas (*Crassostrea* sp., y *A. tuberculosa*). Sin embargo, los organismos bentónicos presentan una mayor cantidad de microplástico por gramo de tejido húmedo.
- En las partículas de MPs encontradas entre las especies evaluadas predominaron las fibras y pellets de dimensiones entre 1 mm y 5 mm, estas características podrían favorecer la ingestión accidental de estas partículas en los procesos de alimentación y filtración utilizados por distintas especies acuáticas.
- La contaminación por microplástico en especies marinas de importancia comercial es una problemática ambiental persistente dentro de la zona costera de Manta, por consiguiente, se refleja la necesidad de fortalecer acciones vinculadas con manejo responsable de residuos sólidos, monitoreo ambiental y educación orientada a la protección de ecosistemas marinos frente a la dispersión constante de contaminantes plásticos.

6. Referencias bibliográficas

- Wright , S., Thompson , R., & Golloway, T. (2013). Los impactos físicos de los microplásticos en los organismos marinos: una revisión. *Science Direct*, 483-492.
- Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo. AECID. (2013). *Proyecto AECID*. Obtenido de <https://www5.uva.es/grupotierra/aecid/manta.html>
- Álvarez Mendoza, E., & Iturralde, D. (2021). *Repositorio Intitucional Universidad de Guayaquil*. Obtenido de Determinación de microplásticos en el tracto digestivo de Brycon Alburnus y Pseudocurinata Boulengeri del río Daule: <https://repositorio.ug.edu.ec/items/a35acf8d-0757-4046-8639-832c296169a6>
- Appinio. (14 de mayo de 2024). *Investigación experimental: definición, tipos, diseño y ejemplos*. Obtenido de <https://www.appinio.com/en/blog/market-research/experimental-research>
- Bailón Macías, A., & Banchón Bajaan, C. (2023). Contaminación por microplásticos en Cynoscion spp, Opisthonema libertate y Mugil cephalus del Pacífico Oriental Tropical. *ESPAMCIENCIA*, 14(2), 91–97.
- Cerdán Contreras , J., & Quiroz Sanchez , J. (2020). *Evaluación de la incidencia de microplásticos y su afectación en especies marinas*. Obtenido de Repositorio de la Universidad César Vallejo: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/67980>
- Cozar , A., Echeverria , F., Gonzalez , I., & Duarte , C. (2014). Residuos plásticos en el océano abierto. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 10239 - 10244.
- Ecuador Andariego. (15 de noviembre de 2024). *Playita Mia* . Obtenido de <https://www.facebook.com/ecuadorandariego/posts/playita-m%C3%ADa-conocida-tambi%C3%A9n-como-el-parque-de-mariscos-en-manta-es-la-playa-m%C3%A1s/1093926925522830/>
- El Espectador . (22 de febrero de 2022). Contaminación con plásticos afecta al 88 % de las especies marinas. págs. 6-7. Obtenido de El espectador .
- Estevez , R. (27 de mayo de 2018). *¿Te preocupa el impacto del plástico en los océanos?* Obtenido de Eco Inteligencia : <https://www.ecointeligencia.com/2018/05/impacto-plastico-oceanos/>
- Foster, B. (13 de diciembre de 2024). *Métodos para la detección de microplásticos*. Obtenido de Technology Networks-Ciencias Aplicadas:

- <https://www.technologynetworks.com/applied-sciences/articles/methods-for-microplastics-detection-394279>
- Galgani, F. (2015). *Basura antropogenica marina* . Nueva York : springer open .
- Green , C. (octubre de 2018). *Microplásticos en mejillones muestreados en aguas costeras y supermercados del Reino Unido* . Obtenido de Sciece Direct : <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.05.038>
- Greenpeace. (2017). *Plásticos en los oceanos. Datos comparativos e impactos* . Obtenido de https://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/plasticos/plasticos_en_los_oceanos_LR.pdf
- Guardianes del Mar. (20 de diciembre de 2018). *Playita Mia/Manta*. Obtenido de <https://yeroviage.wixsite.com/guardianesdelmar/playita-mia>
- Huffpost. (03 de octubre de 2024). *Esta es la cantidad de metros de microplástico que ingieres al año si te encantan los mejillones y las ostras*. Obtenido de https://www.huffingtonpost.es/life/salud/esta-cantidad-metros-microplastico-ingieresno-te-encantan-mejillones-ostras.html?utm_source=chatgpt.com
- Lizano Yañez, M., & Pisconte Sarasi, D. (2022). *Bioindicadores para identificar la presencia de microplásticos en el mar: Revisión sistemática*. Obtenido de Repositorio de la Universidad César Vallejo : <https://hdl.handle.net/20.500.12692/99399>
- Lusher, A., Welden, N., Sobral, P., & Cole, M. (24 de octubre de 2016). Muestreo, aislamiento e identificación de microplásticos ingeridos por peces e invertebrados. *Real Sociedad de Química*, 1346-1360. Obtenido de <https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2017/ay/c6ay02415g#:~:text=Excisi%20of%20the%20intestinal%20tract,includin%20pelagic%20and%20demersal%20fish.&text=Investigation%20of%20stomachs%20and%20intestines,microplastic%20%3E0.5%20mm%20in%20size.>
- Macias, L. (2017). Actitudes y preferencia ambiental desde la ética. El caso de los trabajadores de Playita Mía.Manta,Ecuador. Manta-Ecuador: Mar Abierto.
- Manta 360. (2023). *Ubicación Geográfica Manta*. Obtenido de <https://manta360.com/la-ciudad-de-manta-ecuador/geografia-y-clima/ubicacion-geografica/>
- Mendoza Zambrano , M., & Mendoza Giler, K. (julio de 2020). *Presencia de microplásticos en peces pelágicos de mayor comercialización, en el mercado de*

- “Playita Mía” de la ciudad de Manta. Obtenido de Repositorio Dspace :
<http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1327>
- Menéndez, D. (2023). *Cuantificación e impacto de microplásticos en especies marinas*. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad de Oviedo:
<https://hdl.handle.net/10651/71954>
- Macías, N (08 de noviembre de 2022). *PRESENCIA DE MICROPLÁSTICOS EN PECES PELÁGICOS PEQUEÑOS, Auxis thazard y Scomber japonicus, en el puerto pesquero de la ciudad de Manta, provincia de Manabí-Ecuador*. Obtenido de Repositorio Universidad Estatal Península de Santa Elena:
<https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/8852>
- Ortega , C. (19 de julio de 2023). *¿Qué es la investigación explicativa?* Obtenido de Questionpro: <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-explicativa/>
- Bailón Macías, A., & Banchón Bajaña, C. (2023). *Contaminación por microplásticos en Cynoscion spp, Opisthonema libertate y Mugil cephalus del Pacífico Oriental Tropical*
https://revistasespam.espam.edu.ec/index.php/Revista_ESPAMCIENCIA/article/view/402?utm_source=chatgpt.com