



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**PRESENCIA DE MICROPLÁSTICOS EN LA PLAYA DE SAN
JACINTO DE LA PROVINCIA DE MANABÍ - ECUADOR**

AUTORES:

GÓMEZ GARCÉS SINDY ELIZABETH

VÉLEZ TORRES SULEIKA DANIELA

TUTORA:

Blga. MARÍA FERNANDA PINCAY CANTOS, M. Sc.

CALCETA, FEBRERO DE 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

GÓMEZ GARCÉS SINDY ELIZABETH, con cédula de ciudadanía **1317980249** y **VÉLEZ TORRES SULEIKA DANIELA** con cédula de **1317396206**, declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **PRESENCIA DE MICROPLÁSTICOS EN LA PLAYA DE SAN JACINTO DE LA PROVINCIA DE MANABÍ - ECUADOR** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedemos a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a nuestro favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



SINDY E. GÓMEZ GARCÉS
CC: 1317980249



SULEIKA D. VÉLEZ TORRES
CC: 1317396206

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

GÓMEZ GARCÉS SINDY ELIZABETH, con cédula de ciudadanía **13179802489**
VÉLEZ TORRES SULEIKA DANIELA con cédula de ciudadanía **1317396206**,
autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel
Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de
Integración Curricular titulado: **PRESENCIA DE MICROPLÁSTICOS EN LA
PLAYA DE SAN JACINTO DE LA PROVINCIA DE MANABÍ - ECUADOR**, cuyo
contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



SINDY E. GÓMEZ GARCÉS
CC: 1317980249



SULEIKA D. VÉLEZ TORRES
CC: 1317396206

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Blga. CANTOS PINCAY MARÍA FERNANDA, certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular Titulado: **PRESENCIA DE MICROPLÁSTICOS EN LA PLAYA DE SAN JACINTO DE LA PROVINCIA DE MANABÍ - ECUADOR**, que ha sido desarrollado por GÓMEZ GARCÉS SINDY ELIZABETH y VÉLEZ TORRES SULEIKA DANIELA previo a la obtención del título de Ingeniero Ambiental, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Blga. MARÍA FERNANDA PINCAY CANTOS, M. Sc.
CC: 0921757282
TUTORA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el Trabajo de Integración Curricular titulado: **PRESENCIA DE MICROPLÁSTICOS EN LA PLAYA DE SAN JACINTO DE LA PROVINCIA DE MANABÍ - ECUADOR**, que ha sido desarrollado por **GÓMEZ GARCÉS SINDY ELIZABETH** y **VÉLEZ TORRES SULEIKA DANIELA**, previo a la obtención del título de Ingeniero Ambiental, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Ing. Francisco J. Velásquez Intriago, D. Sc.
CC: 1309483913
Presidente Del Tribunal

Ing. Laura Mendoza Cedeño, M. Sc
CC: 1313222471
Miembro del tribunal

Ing. José Calderón Pincay, M. Sc.
CC: 2300121833
Miembro del tribunal

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por habernos permitido llegar hasta aquí, por darnos sabiduría y fortaleza para poder cumplir con uno de nuestros sueños más anhelados.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que nos brindó la oportunidad de una educación superior de calidad, en la cual hemos forjado nuestros conocimientos profesionales día a día.

A nuestros padres y demás familiares por forjarnos y ser nuestro apoyo diario, sus consejos nos dirigieron por el camino correcto, así mismo a la Blga. María Fernanda Pincay por aceptar nuestra idea y guiarnos para cumplir con nuestros objetivos.

A todos los docentes de la carrera de Ing. Ambiental y en especial al QF. Patricio Noles por darnos su apoyo y compartir sus conocimientos con nosotras. También queremos agradecer a nuestros compañeros de aula por todos los momentos compartidos a lo largo de estos años.

LAS AUTORAS

DEDICATORIA

A quienes han estado conmigo en mis mejores y peores momentos, a quienes me han apoyado sin dudar y han sido mi inspiración siempre, mis padres Ketty Garcés y Ramón Gómez, mis hermanos Javier Gómez Garcés, Gerardo Gómez Garcés y Celia Gómez Garcés por estar siempre. A quienes confían y reconocen mi talento, a quienes en su momento fueron esa ayuda fundamental para estar aquí, mis amigos.

Esto es por ustedes los quiero.

SINDY ELIZABETH GÓMEZ GARCÉS

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios por haberme otorgado una familia maravillosa dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio. Este trabajo se lo dedico a mis padres Edith Torres y Félix Vélez por haber confiado en mí, gracias a su cariño, guía y apoyo he llegado a realizar uno de los anhelos más grandes de mi vida. A mi hija Danae Ganchozo mi tesoro más valioso y quien me inspira a ser mejor persona día a día. A Danner Ganchozo mi compañero de vida y a mis hermanos Carlos, Cristhian, Viviana y Alex. Gracias a ellos y a cada una de las personas que han fomentado en mí el deseo de triunfar en la vida, espero contar siempre con su valioso e incondicional apoyo. No es fácil llegar, se necesita empeño, lucha y deseo, pero sobre todo apoyo como el que he recibido durante este tiempo. Ahora más que nunca se acredita mi cariño, admiración y respeto. Gracias por lo que hemos logrado.

SULEIKA DANIELA VÉLEZ TORRES

TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
DEDICATORIA	viii
TABLA DE CONTENIDO	ix
CONTENIDO DE TABLAS	x
CONTENIDO DE FIGURAS	xii
RESUMEN	xiii
PALABRAS CLAVE	xiii
ABSTRACT	xiv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	3
1.3. OBJETIVOS	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.4. IDEA A DEFENDER	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. PLÁSTICOS	5
2.1.1. CLASIFICACIÓN DE LOS PLÁSTICOS	6
2.1.2. CONTAMINACIÓN DE AMBIENTES MARINOS POR PLÁSTICOS	7
2.2. MICROPLÁSTICOS	8
2.2.1. TIPOS DE MICROPLÁSTICOS	9
2.2.2. MICROPLÁSTICOS EN AMBIENTES TERRESTRES	10
2.2.3. MICROPLÁSTICOS EN AMBIENTES MARINOS	10
2.3. BIOACUMULACIÓN Y BIOMAGNIFICACIÓN	11
2.3.1. EFECTOS SOBRE LA SALUD Y EL MEDIO AMBIENTE	12
2.3.2. BIFENILOS POLICLORADOS	13
2.4. SAN JACINTO	13
2.4.1. ÁREA TURÍSTICA	14
2.4.2. ÁREA PESQUERA	14

2.4.3. ÁREA DE MENOR INTERVENCIÓN	15
2.5. MARCO LEGAL	15
2.5.1. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR	15
2.5.2. CÓDIGO ORGÁNICO AMBIENTAL (COA)	16
2.5.3. POLÍTICAS DE GESTIÓN INTEGRAL DEL PLÁSTICO ACUERDO MINISTERIAL 019	17
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	18
3.1. UBICACIÓN	18
3.2. DURACIÓN	19
3.3. MÉTODOS	19
3.3.1. MÉTODO DESCRIPTIVO	19
3.3.2. MÉTODO BIBLIOGRÁFICO	19
3.3.3. MÉTODO CUANTITATIVO	19
3.3.4. EXPLORATORIA	20
3.4. TÉCNICAS	20
3.4.1. OBSERVACIÓN DIRECTA	20
3.4.2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	20
3.5. VARIABLES EN ESTUDIO	20
3.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE	20
3.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE	20
3.6. PROCEDIMIENTOS	21
3.6.1. FASE I. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO PARA LA RECOLECCIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN LA ARENA Y AGUA SUPERFICIAL MARINA MEDIANTE PROCESO DE GEORREFERENCIACIÓN	21
ACTIVIDAD 1. ESTABLECIMIENTO DE TRANSECTOS Y PUNTOS DE MUESTREO EN LA ARENA	21
ACTIVIDAD 2. ESTABLECIMIENTO DE LAS ESTACIONES Y TRANSECTOS EN EL AGUA SUPERFICIAL MARINA	22
3.6.2. FASE II. IDENTIFICACIÓN DE LOS TIPOS Y TAMAÑOS DE MICROPLÁSTICOS ENCONTRADOS EN LA PLAYA DE SAN JACINTO	22
ACTIVIDAD 3. TOMA DE MUESTRAS DE ARENA EN LA PLAYA DE SAN JACINTO-MANABÍ	22
ACTIVIDAD 4. TOMA DE MUESTRAS DE AGUA SUPERFICIAL MARINA EN LA PLAYA DE SAN JACINTO – MANABÍ	22
ACTIVIDAD 5. EXTRACCIÓN DE MICROPLÁSTICOS DE LAS MUESTRAS DE ARENA Y AGUA SUPERFICIAL MARINA EN LABORATORIO DE LA ESPAM MFL	23

ACTIVIDAD 6. CUANTIFICACIÓN DE LOS MICROPLÁSTICOS ENCONTRADOS EN LA ARENA Y AGUA SUPERFICIAL MARINA EN LA PLAYA DE SAN JACINTO	24
3.6.3. FASE III. DOCUMENTACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS A LA COMUNIDAD DE LA PLAYA DE SAN JACINTO MANABÍ-ECUADOR	24
ACTIVIDAD 7. TABULACIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS	24
ACTIVIDAD 8. SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS	25
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
4.1. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO PARA LA RECOLECCIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN LA ARENA Y AGUA SUPERFICIAL MARINA MEDIANTE PROCESO DE GEORREFERENCIACIÓN	26
4.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS TIPOS Y TAMAÑOS DE MICROPLÁSTICOS ENCONTRADOS EN LA PLAYA DE SAN JACINTO	28
4.3. DOCUMENTACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS A LA COMUNIDAD DE LA PLAYA DE SAN JACINTO MANABÍ-ECUADOR	33
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
5.1. CONCLUSIONES	35
5.2. RECOMENDACIONES	36
BIBLIOGRAFÍA	37
ANEXOS	50

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 2. 1. Propiedades de los plásticos.	5
Tabla 2. 2. Clasificación de los plásticos	6
Tabla 2. 3. Tipos de plásticos, derivados y subproductos.....	6
Tabla 2. 4. Siglas de los plásticos de mayor aplicación.	7
Tabla 2. 5. Tipos de microplásticos.....	9
Tabla 2. 6. Tipos de microplásticos.....	9
Tabla 2. 7. Constitución de la República del Ecuador.....	15
Tabla 2. 8. Código Orgánico Ambiental	16
Tabla 2. 9. Políticas de Gestión Integral del Plástico Acuerdo Ministerial 019.....	17
Tabla 4. 1. Cuantificación de microplásticos por metro cuadrado.....	28
Tabla 4. 2. Cuantificación de microplásticos en el área de menor intervención....	29

Tabla 4. 3. Cuantificación de microplásticos en el área pesquera.	30
Tabla 4. 4. Cuantificación de microplásticos en el área turística.....	32
Tabla 4. 5. Plan de socialización para la comunidad de San Jacinto.....	34

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 3. 1. Mapa de ubicación de la playa de San Jacinto.	18
Figura 3. 2. Establecimiento de transectos y puntos de muestreo en la playa de San Jacinto.....	21
Figura 4. 1. Mapa de ubicación de toma de muestras de arena en la playa de San Jacinto.	26
Figura 4. 2. Mapa de ubicación de toma de muestras de agua marina en la playa de San Jacinto.....	27
Figura 4. 3. Tipos de microplásticos en muestras de arena: a) espumas, b) fibra	28
Figura 4. 4. Cantidad de microplásticos por área	33

RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación fue evaluar la presencia de microplástico en la playa de San Jacinto-Manabí-Ecuador. Se dividió la zona de estudio mediante el proceso de georreferenciación, en tres áreas (turística, pesquera y de menor intervención) realizando la toma de 72 muestras de arena y 36 de agua para luego proceder a la extracción de microplásticos, identificándolos y cuantificándolos a través de la observación. Los resultados evidencian que el área con más presencia de microplásticos es la pesquera, predominando el de tipo fibra con un 48%, en las otras dos áreas predominó el tipo película con 84% en la zona de menor intervención y 54% en la turística. Los tamaños hallados mayormente equivalen a 1 mm con 492 MP/m², 2 mm con 497 MP/m² y 5 mm con 605 MP/m². Finalmente, los resultados se socializaron con los moradores de la playa quienes se mostraron interesados frente a la problemática planteada en esta investigación, comprometiéndose al cuidado de la playa y a minimizar el consumo de plásticos.

PALABRAS CLAVE

Cuantificación, extracción, georreferenciación, menor intervención, microplásticos.

ABSTRACT

The main objective of this research was to evaluate the presence of microplastics on the beach in San Jacinto-Manabí-Ecuador. The study area was divided by georeferencing into 3 zones (tourist, fishing and less intervention), taking 72 sand samples and 36 water samples and then proceeding to the extraction of microplastics, identifying and quantifying them through observation. The results show that the area with the highest presence of microplastics is the fishing area, with a predominance of the fiber type with 48%; in the other two areas, the film type predominated with 84% in the area of less intervention and 54% in the tourist area. The sizes found were mostly equivalent to 1 mm with 492 elements, 2 mm with 497 elements and 5 mm with 605 elements. Finally, the results were socialized with the beach dwellers who showed interest in the problem raised in this research, committing themselves to care for the beach and minimize the consumption of plastics.

KEYWORDS

Quantification, emerging contaminant, extraction, georeferencing, microplastics.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

De acuerdo a Greenpeace (2018) cada año a nivel mundial se utilizan 8 millones de toneladas de plástico, siendo uno de los mayores problemas del planeta, ya que se distribuye a todos los rincones del mundo, empezando por los ríos hasta los océanos. Fuentes (2018) manifiesta que el plástico que se encuentra en el mar presenta diversa composición química además del tamaño y forma, esto es a consecuencia de las olas, los rayos UV y que con los años los residuos de plástico empiezan a degradarse o descomponerse en fragmentos cada vez más diminutos convirtiéndose en microplástico, o llegando a tamaños microscópicos.

La fabricación y uso de plástico a nivel mundial ha aumentado indiscriminadamente desde la década de los 50, cabe recalcar que en ese entonces la producción de plástico alcanzaba los 2 millones de toneladas, en la actualidad alcanza casi los 400 millones de toneladas al año encontrándose disperso en todo el planeta (Pacheco, 2019). Por consiguiente, algunos científicos mencionan que, en el año 2050 la producción de plástico superará los 1.000 millones de toneladas de plástico (Olaya, 2020). Es así que la cantidad de plásticos presente en los océanos superará a la de peces, sumándole el lento proceso de descomposición en el medio marino, pudiendo tardar más de 400 años (Pertuz *et al.*, 2020).

Bueno (2019) aduce que actualmente existen 62 millones de ítems de macrobasura navegando en el mediterráneo; se ha encontrado abundante cantidad de plástico en el hemisferio norte con un 55,6 % de partículas y un 56,8 % de masa plástica en comparación con el hemisferio sur, en el Pacífico norte un 37,9 % y un 35,8 % por conteo de partículas y masa, respectivamente. Asimismo, en un estudio realizado por Royal Society, la Universidad Estatal de Nueva York y la Universidad de Minnesota entre 2008 y 2018, analizaron muestras de agua marina y dulce en los cinco continentes, revelaron que hay por lo menos 4.000 millones de fragmentos por cada km² de playas y superficie marinas (Lavayen, 2021).

Otra aportación dada por el Programa para el Medio Ambiente de las Naciones Unidas (UNEP) indicaron que cada año entre 6,4 y 8 millones de toneladas de

residuos acaban en el océano, de las que los plásticos representan el 80% generalmente, esta cantidad proviene desde fuentes terrestres (Rojo *et al.*, 2017). Cruz *et al.* (2020) manifestaron que, a medida que estas toneladas de plástico terminan en el océano, con el tiempo se degradan y se descomponen en partículas pequeñas denominadas microplásticos, debido a diversos factores climáticos, especialmente las corrientes oceánicas.

En la investigación de Sarria *et al.* (2016) expone que aproximadamente 275 millones de toneladas métricas de plástico fueron generados por 192 países costeros de los cuales el 4,5 a 12,7 millones de toneladas métricas de plástico fueron arrojadas a los océanos. Como resultado, dicho plástico con el pasar de los años se descompone en pequeños fragmentos, mismos que se mezclan con el plancton la base de la cadena alimentaria; por ello, el consumo de este producto ha causado la muerte de 1 millón de aves y más de 100.000 mamíferos marinos de 600 especies (Vera *et al.*, 2019).

El Ecuador es un país pluricultural con un gran perfil costanero abarcado por cinco provincias que conforman la conocida Ruta del sol y el 64% de la basura encontrada en las playas proviene de plásticos, en la zona centro y sur del país estos se encuentran en mayor densidad, presuntamente por ser arrastrados por las rápidas corrientes del río Guayas sin embargo también provienen de fuentes locales (Gaibor *et al.*, 2020).

Los microplásticos flotantes en el medio marino engloban una alta diversidad, sin embargo, (Martí, 2019) menciona que la forma de microplásticos más predominante son los de tipo fibra, no obstante, la falta de información acerca de la tipografía particular del microplástico es mínima siendo difícil de entender la magnitud de la abundancia de este emergente contaminante.

El instituto de ecología de agua dulce e interior de Leibniz de la Universidad libre de Berlín advierte sobre el impacto de los microplásticos que afecta al ecosistema marino, suelos, sedimentos y aguas superficiales, teniendo un efecto negativo a largo plazo (Redes, 2019). En el Ecuador se han realizado estudios en las playas de Esmeraldas, Puerto López, Salinas y Santa Clara, confirmando la presencia de microplástico (Dávalos, 2020). En la provincia de Manabí existen numerosas playas

(atractivos turísticos y hogar de diversas especies marinas) sin embargo solo en la playa de Puerto López se ha realizado estudio sobre la presencia de microplásticos Pertuz y Vizcaíno, (2020) indican que, la playa de San Jacinto enfrenta una cuantiosa contaminación en sus costas generada por plásticos.

Con la necesidad de caracterizar los tipos y número de microplásticos que puedan existir tanto en el agua superficial y playa de san Jacinto Manabí, se plantea la siguiente interrogante:

¿Qué tamaño de microplástico por metro cuadrado se encontrará en la playa de San Jacinto Manabí?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Detallando los preceptos teóricos sobre los principios de los microplásticos Pastor y Agullo (2019) citan que los principios de la contaminación de las aguas por plásticos es la actividad humana, resaltando las diversas fuentes ya sean primarias o secundarias, dichos autores expresan recursos bastante relevantes concordando con Vera y López (2019) quienes exponen que una vez que el plástico ya está en el área costera, los fragmentos comienzan a ser más pequeños debido a los procesos químicos resultantes del desplazamiento del océano, la sal y el sol ocasionando asfixia, heridas y malformaciones a las especies marinas por estas condiciones se necesita reducir la proporción de residuos plásticos que son arrojados a las playas.

Tomando en cuenta el párrafo anterior donde se redacta la afectación que provoca la presencia de microplásticos a las especies marinas es necesario mencionar la normativa de la Secretaría Nacional de Planificación (2021) que en su objetivo número 11 propone acciones para mitigar afectaciones al ambiente, tal como “fomentar la protección de los ecosistemas marino, costero promoviendo esquemas de producción sostenible” teniendo semejanza con el Art. 14 de la Constitución de la República del Ecuador (2008) el cual busca que “la población habite en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir”.

En cuanto a la justificación metodológica el análisis de varias investigaciones que reflejen la correspondencia en la aplicación de métodos técnicas y herramientas que permitan recolectar datos cuantificables y cualitativos, justificarán la propuesta de investigación, además de aportar con una metodología presentada en el capítulo III, misma que podrá ser referenciada en futuras investigaciones.

La información recolectada es de gran importancia debido a que en Ecuador existen pocos estudios sobre el microplástico principalmente en las playas de Manabí, además se busca involucrar a los habitantes de la zona para que obtengan un amplio conocimiento ambiental y puedan aprovechar esos recursos y así exista una dinamización socioeconómica en el área de estudio.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la presencia de microplástico en la playa de San Jacinto de la provincia de Manabí- Ecuador.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir el área de estudio para la recolección de microplásticos en la arena y agua superficial marina mediante proceso de georreferenciación.
- Identificar los tipos y tamaños de microplásticos encontrados en la arena y agua superficial marina en la playa de San Jacinto.
- Documentar los resultados obtenidos a la comunidad de la playa de San Jacinto Manabí-Ecuador.

1.4. IDEA A DEFENDER

La presencia de microplásticos en la Playa de San Jacinto se distribuye en mayor proporción en un tamaño de 5 mm.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. PLÁSTICOS

Según la Organización de la Naciones Unidas [ONU] (2018) los plásticos son el conjunto de sustancias que se encuentran conformadas por macromoléculas y que poseen propiedades similares a las resinas de origen natural; generalmente, fabricados a partir de la síntesis o condensación de diferentes reacciones. Por su lado, Según Infinita Researchers (2021) señala que, este material es uno de los más económicos, duraderos y sencillos de moldear, el cual puede ser mejorado y optimizado durante su proceso de elaboración por medio de diversas prácticas.

Desde su perspectiva, Gómez (2016) menciona que, los plásticos que provienen de las industrias pueden tener varias formas, entre las que destaca: hilos, resinas, láminas, gránulos, etc; los cuales son sometidos a diversos métodos de transformación, según el uso que se le desee dar a este material. No obstante, Chicaiza y González (2016) indican que, esta transformación tiene algo en común, ya que los procesos finalizan con el enfriamiento, solidificación y dureza del plástico.

Por otra parte, Pachecho (2019) presenta las propiedades más significativas que poseen los plásticos, las cuales se describen a continuación:

Tabla 2. 1. Propiedades de los plásticos.

Propiedad	Descripción
Conductividad térmica	Sirven como aislantes y transmiten calor.
Conductividad eléctrica	Sirven de aislantes eléctricos.
Resistencia química	Resistente a agentes químicos.
Resistencia mecánica	Brindan resistencia a todo tipo de producto.
Plasticidad	Son fácilmente moldeables.
Combustibilidad	Son altamente combustibles.

Fuente. Pachecho (2019).

2.1.1. CLASIFICACIÓN DE LOS PLÁSTICOS

Para Chicaiza y González (2016) los plásticos se dividen en 3 grandes grupos, mismos que se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 2. 2. Clasificación de los plásticos

Propiedad	Descripción
Termoestables	Se consideran aquellos plásticos que durante su elaboración, sufren transformación química, haciendo que solo puedan moldearse una sola vez.
Termoplásticos	Son los plásticos que se ablandan mediante la calentura, teniendo la capacidad de ser moldeados variedad de veces sin perder su propiedad.
Elastómeros	Se refiere a aquellos plásticos que pueden estirarse hasta 8 veces, volviendo a su tamaño y forma inicial cuando pierden fuerza. Sufren degradación a temperaturas medias.

Fuente. Chicaiza y González (2016).

Por otro lado, se presenta la tabla 2.3 en donde se exponen los tipos de plásticos, sus derivados y ejemplos de productos que se pueden fabricar a partir de estos, según lo establece la ONU (2018):

Tabla 2. 3. Tipos de plásticos, derivados y subproductos.

Tipos de plásticos	Derivados	Productos
Termoplásticos	Poliétilenos	Contenedores, bolsas y recipientes
	Poliésteres saturados	Envases alimenticios y botellas
	Poliestirenos	Planchas aislantes y protectores de embalaje
	Polivinilos	Aislantes eléctricos, tuberías de agua y gas e impermeables
	Polipropilenos	Estuches, jeringuillas y cajas
Termoestables	Fenoles	Interruptores, bases de enchufe y aislantes eléctricos
	Aminas	Interruptores, recubrimiento de tableros y clavijas
	Resinas de poliéster	Piscinas, fibras, tejidos y embarcaciones
Elastómeros	Resinas epoxi	Alas de aviones, material deportivo y adhesivos
	Cauchos	Mangueras, materiales de goma y neumáticos
	Neoprenos	Rodilleras, correas y trajes de submarinos
	Poliuretanos	Piel artificial, guardabarros y gomaespuma

Siliconas	Tubos de uso médico, cierres herméticos, sondas y prótesis
-----------	--

Fuente: ONU (2018).

Asimismo, es importante dar a conocer las siglas y el significado de algunos de los plásticos más relevantes para las industrias y de mayor aplicación en la sociedad, de acuerdo al criterio de Aristegui (2015):

Tabla 2. 4. Siglas de los plásticos de mayor aplicación.

Siglas	Descripción	Aplicaciones
PET	Plásticos de polietileno tereftalato	Envases de bebidas y fibras textiles
PEAD	Plásticos de polietileno de alta densidad	Bolsas, frascos de shampo y envases de leche y yogurt
PVC	Plásticos de cloruro de polivinilo	Conducciones eléctricas y suelas de zapatos
PEBD	Plásticos de baja densidad	Bolsas y sorbetes
PP	Plásticos de polipropileno	Bolsas, envases de yogurt y pañales desechables
PS	Plásticos de poliestireno	Vasos, platos, cubiertos, tapas y colchonetas
OTROS	Plásticos diferentes a los anteriores	Varias

Fuente: Aristegui (2015).

2.1.2. CONTAMINACIÓN DE AMBIENTES MARINOS POR PLÁSTICOS

La Fundación Mundial para la Naturaleza [WWF] (2021) en su página oficial realizó una publicación acerca de numerosas investigaciones en donde se ha evidenciado que los plásticos se pueden encontrar en cualquier lugar del mundo, incluso hasta en el Ártico que se había mantenido limpio hasta hace varios años. Esto se considera una problemática grave; ya que, los microplásticos al ser pequeñas partículas, ingresan fácilmente a la cadena alimenticia hasta llegar a los seres humanos.

En este sentido, la Organización Ambientalista Greenpeace (2020) manifiesta que, la contaminación por microplásticos en los océanos, se debe a la producción de alimentos y su demanda de consumismo, cuyas partículas van a parar a los mares;

además, el uso de redes de pesca y otras herramientas utilizadas por los pescadores, también desprenden una cantidad significativa de estas partículas, representando el 10% de los desechos marinos. Ante esto, se estima que para el 2050, el volumen de plásticos en los océanos podría superar al de los peces.

Asimismo, Cousteau (2021) añade que, en el mar también existen partículas de plásticos que provienen de los vertederos de basura, de efluentes que sirven como estación depuradora y de plantas de tratamiento de agua residual. Razón por la cual, se asume que, el 80% de los desechos marinos son de origen terrestre y solo el 20% corresponden a las actividades marítimas.

A consecuencia de esta problemática, especies marinas como leones, lobos y tortugas, sufren daños irreparables hasta causarles la muerte; especialmente, porque estos animales quedan atrapados en las redes de pesca y mueren por asfixia. Es por ello que, aproximadamente 1500 leones pierden la vida anualmente en estas redes; y, unas 243 especies marinas más se encuentran en peligro debido a la contaminación por microplásticos (Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, 2021).

2.2. MICROPLÁSTICOS

Según el Ministerio de Medio Ambiente de Perú (2020) los microplásticos son partículas diminutas que provienen de plásticos de mayor tamaño; y, a pesar de que no existe un tamaño definido para considerarlos, la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) ha establecido un límite de 5 milímetros de diámetro para su clasificación. Para Bollaín y Agulló (2020) los microplásticos tienen diversas procedencias, como los productos cosméticos, neumáticos, productos de limpieza, ropa, entre otros.

Desde su punto de vista, el Fondo Mundial para la Naturaleza (2021) establece que, la descomposición de los plásticos en microplásticos puede tardar de 20 a 30 años, dependiendo del tipo de producto; lo que hace que se convierta en uno de los problemas más graves que amenaza la vida animal y humana.

2.2.1. TIPOS DE MICROPLÁSTICOS

Según Grover y Fallón (2020) los microplásticos (MPs) se encuentran en diversas formas en el medio ambiente tales como: esferas, cuentas, pellets, espuma, fibras, fragmentos, y escamas. Estas formas dependen de la forma original de los plásticos primarios, su proceso de degradación y las condiciones de erosión a las que fueron expuestos. No obstante, su división principal se la enfoca en dos grandes grupos:

Tabla 2. 5. Tipos de microplásticos.

Tipos de microplásticos	Descripción
Microplásticos primarios	Proceden del lavado de ropa y originan el 35% de los microplásticos. También se encuentran en los asfaltados, representando el 28% de estas partículas. En los océanos, comprenden entre el 15% y el 30% de los microplásticos.
Microplásticos secundarios	Proviene de la degradación de plásticos de mayor tamaño (redes, bolas, botellas, etc) y representan entre el 70% y 80% de los microplásticos de los océanos.

Fuente. Grove y Fallón (2020).

Por otro lado, se exponen los tipos de microplásticos definidos por Sáez (2020); tal como se muestra a continuación:

Tabla 2. 6. Tipos de microplásticos.

Tipos de microplásticos	Descripción
Fragmentos	Son partículas sintéticas que miden hasta 5 milímetros, son el tipo de microplástico más común en los ecosistemas marinos (Cisneros et al., 2021).
Fibras	Tienen forma de hilos alargados, con un ancho de 30 micrones y una longitud de 200 veces mayor. Proviene del desgaste de las fibras sintéticas como el poliéster o el nailon (Vázquez, 2019).
Pellets	Tiene forma de esfera con un tamaño menor a 5 milímetros. Estos se pierden en las etapas de fabricación y distribución del plástico (Planeta, 2022).
Espumas	Son de lenta degradación y los productos químicos que los derivan pueden llegar a ser nocivos para el medio ambiente (Castañeta et al., 2020).
Películas	Son transparentes y se utilizan para conservar alimentos. No se pueden reciclar y desprenden sustancias tóxicas para los animales y las personas (Alcalde, 2019).

Balines

Son utilizados en la fabricación de juguetes; por su composición química, son altamente contaminantes y de difícil degradación (Álvarez, 2020).

Fuente. Grove y Fallón (2020).

2.2.2. MICROPLÁSTICOS EN AMBIENTES TERRESTRES

De acuerdo a la ONU para el Medio Ambiente (2020) la contaminación en ambientes terrestres debido a los microplásticos es más significativa que en los océanos; aproximadamente 20 veces mayor, lo cual depende de la región y su entorno. Esta forma de contaminación se da por el transporte de aguas residuales que están cargadas de un sin número de microplásticos, mismos que se acumula en los lodos e incrementan su disponibilidad en los suelos anualmente.

De esta forma, lo confirman investigadores alemanes, quienes han comprobado que la existencia de estas partículas es mucho mayor en la tierra que en los mares, lo que pone en alerta a los profesionales por los posibles impactos que puede tener esta problemática sobre el ambiente; explica Anderson Abel de Souza (2018), investigador del Instituto de Ecología del Agua Dulce y Pesca Interior de Leibniz.

Adicionalmente, la National Geographic (2021) realizó un estudio en donde estimaron que, el 80% de las micropartículas que se encuentran en los mares provienen de los ambientes terrestres, por efecto de actividades de construcción, industriales, transporte vehicular, agricultura, entre otros; con lo que se afirma que este problema es mucho más grave de lo que se pensaba.

2.2.3. MICROPLÁSTICOS EN AMBIENTES MARINOS

Para Herrera *et al.* (2017) los microplásticos son partículas que se acumulan en las franjas costeras de todos los océanos, siendo imperceptibles para los ojos humanos; por lo cual, son un peligro eminente tanto para las especies marinas como para las personas. Según el autor, se ha hallado evidencia de que estas partículas pueden transportarse varios kilómetros por medio de las corrientes de agua, la lluvia, las nubes y el aire; situación que hace que lleguen y se distribuyan hasta en las regiones más remotas del mundo.

En este sentido, Limón (2020) destaca que, los microplásticos tienen la capacidad de envenenar a la fauna marina; y, por medio de la cadena trófica, a los seres humanos. Se ha confirmado que entre 4,8 y 12,7 millones de toneladas métricas de estas partículas se acumulan en los océanos; datos que, arrojan que, en las últimas cuatro décadas, el 86% de tortugas marinas, 44% de aves y 43% de otras especies de mamíferos marinos; se han visto afectados por los microplásticos.

2.3. BIOACUMULACIÓN Y BIOMAGNIFICACIÓN

Almonacid (2015) señala que, el proceso de bioacumulación hace referencia al hecho de que ciertas especies acumulan sustancias y elementos dentro sí, los cuales pueden llegar a ser letales para su vida; puesto que, la gran mayoría de estas sustancias son hidrocarburos y metales pesados. Esta es la razón por la que, en diversos estudios, se ha hallado una elevada concentración de estos elementos en los tejidos de las especies marinas.

Bajo este contexto, Rodríguez (2018) resalta que, la bioacumulación se da en ciertas especies cuando estas se encuentran expuestas a contaminantes químicos, mismos que se van acumulando dentro de su organismo, hasta alcanzar todos los tejidos internos. Este proceso es visto como una cadena alimenticia que va afectando a quienes consumen las especies contaminadas; dando paso a la biomagnificación, que es cuando los niveles de químicos en el organismo son muy elevados y persistentes dentro de la cadena trófica.

Por lo antes expuesto, es que Llerena y Mendiola (2019) explican que, la bioacumulación es vista como parte de la cadena trófica, ya que transporta contaminación a cada nivel trófico, siendo los del último nivel quienes reciben estos elementos cuando ya son difíciles de expulsar del organismo, bioacumulándose en los tejidos y órganos internos de las especies; dando paso a la biomagnificación.

En este sentido, Rodríguez (2019) formula que, el proceso de biomagnificación de sustancias químicas genera efectos directos y graves sobre la salud de los

animales que intervienen en los niveles más altos de la cadena trófica; puesto que, estos contaminantes al acumularse en el organismo en altas concentraciones, generan daños toxicológicos y hasta la muerte a largo plazo de las especie; por ello, este proceso es visto como un riesgo grave para la preservación de las especies que están el peligro de extinción.

2.3.1. EFECTOS SOBRE LA SALUD Y EL MEDIO AMBIENTE

La actividad humana actualmente libera al medio ambiente grandes cantidades de agentes contaminantes. Estos contaminantes pueden ser de diversos orígenes, tales como domiciliarios o resultado de la actividad agroindustrial. Una de las vías para deshacerse de ellos es diluirlos en el medio ambiente, ya sea en el aire, en el agua y/o en el suelo. Existen diversas vías de entrada para un agente contaminante al cuerpo de una persona, tales como las vías respiratorias, la vía digestiva, la vía cutánea. Según la naturaleza de este contaminante será su efecto y modo de acción (Paz, 2016).

De esta manera, la cercanía de una persona a cursos de agua contaminados con aguas residuales puede exponerse a contaminantes microbianos. Por su parte, las emanaciones áreas industriales o vehiculares exponen las vías aéreas al contaminante. De esta misma manera, la fumigación con agroquímicos puede producir la entrada del agente contaminante por la vía dérmica u/o respiratoria. Otra vía más directa es la ingesta de alimentos contaminados por dicho agroquímico. Los desechos de industrias al mar pueden volver por la bioacumulación a la mesa del consumidor en forma de peces y mariscos (Salas *et al.*, 2017).

Según la Organización Greenpeace (2020) la presencia de contaminantes químicos persistentes y bioacumulativos en muestras de polvo es evidente en todos los lugares del mundo, revelando también que se pueden encontrar estas mismas sustancias en muchos productos de consumo cotidiano. Por lo tanto, se puede afirmar que, muchas de las sustancias químicas encontradas en productos de consumo y en el polvo doméstico también están en el cuerpo humano, incluyendo a los recién nacidos; además, es probable que estos productos químicos tengan un efecto perjudicial en la salud humana.

2.3.2. BIFENILOS POLICLORADOS

Los bifenilos policlorados (BPCs) son una mezcla de hasta 209 compuestos clorados individuales. No se conocen fuentes naturales de BPCs. Los BPCs son líquidos aceitosos o sólidos, incoloros a amarillo claro. Ciertos BPCs pueden existir como vapor en el aire. No tienen olor o sabor especial. Los BPCs se han usado ampliamente como refrigerantes y lubricantes en transformadores, condensadores y otros equipos eléctricos ya que no se incendian fácilmente y son buenos aislantes (Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades de Estados Unidos, 2021).

Los BPCs entran y por inhalación, contacto y derrames accidentales por ellos en 1960 la sociedad científica mundial reconoció a los BPCs como una amenaza para el ambiente y la salud de los individuos, gracias a sus efectos dañinos, persistentes y bioacumulables en los tejidos grasos y demás órganos específicos (Muñoz, 2019).

Según Hernández *et al.* (2016) los BPCs poseen una gran persistencia ambiental y una gigantesca capacidad de movilidad, pueden llegar, inclusive en los casquetes polares del Ártico y Antártico o en islas remotas del pacífico, la propiedad que los hace bioacumulables provoca que logren extenderse, y muy lento empezar a concentrarse mientras unos organismos consumen a otros durante la cadena alimenticia, alcanzando niveles asombrosos en pescados, aves, mamíferos y, por supuesto, en los seres humanos.

2.4. SAN JACINTO

El Balneario San Jacinto es un pueblo de pescadores en la provincia ecuatoriana de Manabí, en la costa del Océano Pacífico. Pertenece al Cantón Sucre, cuya cabeza cantonal es Bahía de Caráquez, encontrándose a 35 km al sur de dicha localidad. Se encuentra a 38 km al norte de Manta y a unos 35 km al norte de la capital provincial, Portoviejo. Tiene unos 9.000 habitantes y cuenta con una incipiente proyección turística con hoteles, hosterías y multitud de restaurantes especializados en pescado y marisco que se pesca frente a sus costas (Nevárez, 2017).

Según Bermúdez (2018) San Jacinto cuenta con una playa de más de 3 km que linda al sur con el estuario del río Portoviejo conocido como La Boca, con una gran variedad de manglares y dormitorio habitual de una gran variedad de aves, entre ellas algunas migrantes, dominando fragatas, pelícanos, cormoranes, y en especial una gran variedad de garzas blancas, real, gris, hasta 50 especies, crustáceos y muchas iguanas.

Asimismo, Delgado (2019) expone que, San Jacinto también cuenta con un bosque montano espinoso seco en la altura de la Punta Charapotó. Y muy cerca se encuentran las ruinas prehistóricas de Japoto, unas tolas que están actualmente en excavación, habiéndose hallado múltiples vestigios de antiguas civilizaciones. En las aguas frente al Balneario, se pescan gran variedad de sabrosas especies, como el lenguado, camotillo, corvina, pargo, salmonete y otras; pero la pesca principal es la del camarón y del langostino.

2.4.1. ÁREA TURÍSTICA

El área turística de San Jacinto es uno de los sitios más visitados por los lugareños y turistas, quienes gustan de sus aguas tranquilas, propicias para la natación y paseos en lancha. Es ideal para practicar todo tipo de deportes acuáticos, uno de los más populares el surf, se han hecho incluso campeonatos nacionales, dando un impulso al turismo que beneficia a toda la zona. La banana, el parapente, y la moto acuática son otros de los principales atractivos que el comercio local ofrece al turista que desee experimentar mucha adrenalina (Merino y García, 2017).

2.4.2. ÁREA PESQUERA

En cuanto al área pesquera, tiene que ver con la zona en donde se desarrolla esta actividad, expresada en el trabajo diario de sus pobladores, ofreciendo al turista la oportunidad de conocer las costumbres y tradiciones de este pueblo. Cabe mencionar que, esta es una de las principales actividades económicas de la comunidad, de la cual viven sus habitantes desde hace décadas (Nevárez, 2017).

2.4.3. ÁREA DE MENOR INTERVENCIÓN

Respecto al área de menor intervención, corresponde a los alrededores de la Playa de San Jacinto se mantiene una diversidad de ecosistemas: bosques montanos espinosos, manglares, ríos y humedales. Cerca se halla la ciudad perdida y centro ceremonial de Japoto, sitio arqueológico que está siendo recientemente estudiado y la punta Charapotó. Se puede observar una variedad de especies tales como: gallinazos, fragatas, guaraguau, garza blanca grande y chica, fragatas, gaviota blanca, cormorán entre otros (Medina, 2014).

2.5. MARCO LEGAL

A continuación, se presenta el marco legal aplicable a la investigación, con artículos seleccionados de varias leyes y reglamentos del Ecuador.

2.5.1. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

La constitución de la República del Ecuador según su última reforma se consideró 5 artículos para la presente investigación, los cuales se describen en la tabla 2.3.

Tabla 2. 7. Constitución de la República del Ecuador.

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR	
CAPÍTULO	DESCRIPCIÓN
Título II capítulo segundo	Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, <i>Sumak kawsay</i> .
Título II capítulo sexto	Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza. Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.
Título II capítulo séptimo	Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales. Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.

Art. 406.- El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos costeros.

Fuente: Constitución de la República del Ecuador (2008).

2.5.2. CÓDIGO ORGÁNICO AMBIENTAL (COA)

El Código Orgánico del Ambiente (COA) constituye en la actualidad la norma más importante del país en materia ambiental, por ello se consideraron 4 artículos descritos en la tabla 2.4 de la presente investigación.

Tabla 2. 8. Código Orgánico Ambiental

CÓDIGO ORGÁNICO AMBIENTAL (COA)	
CAPÍTULO	DESCRIPCIÓN
	Art. 30.- Objetivos del Estado. Los objetivos del Estado relativos a la biodiversidad son: <ol style="list-style-type: none"> 1. Conservar y usar la biodiversidad de forma sostenible; 2. Mantener la estructura, la composición y el funcionamiento de los ecosistemas, de tal manera que se garantice su capacidad de resiliencia y su la posibilidad de generar bienes y servicios ambientales;
Libro Segundo del Patrimonio Natural Título I Capítulo II	3. Establecer y ejecutar las normas de bioseguridad y las demás necesarias para la conservación, el uso sostenible y la restauración de la biodiversidad y de sus componentes, así como para la prevención de la contaminación, la pérdida y la degradación de los ecosistemas terrestres, insulares, oceánicos, marinos, marino-costeros y acuáticos; <ol style="list-style-type: none"> 5. Proteger los recursos genéticos y sus derivados y evitar su apropiación indebida; 8. Promover la investigación científica, el desarrollo y transferencia de tecnologías, la educación e innovación, el intercambio de información y el fortalecimiento de las capacidades relacionadas con la biodiversidad y sus productos, para impulsar la generación del bioconocimiento.
Libro Tercero de la Calidad Ambiental Título II Capítulo I	Art. 160.- Del Sistema Único de Manejo Ambiental El Sistema Único de Manejo Ambiental determinará y regulará los principios, normas, procedimientos y mecanismos para la prevención, control, seguimiento y reparación de la contaminación ambiental.
Libro Tercero de la Calidad Ambiental Título V Capítulo I	Art. 225.- Políticas generales de la gestión integral de los residuos y desechos. Serán de obligatorio cumplimiento, tanto para las instituciones del Estado, en sus distintos niveles y formas de gobierno, regímenes especiales, así como para las personas naturales o jurídicas

Art. 226.- Principio de jerarquización. La gestión de residuos y desechos deberá cumplir con la siguiente jerarquización en orden

1. Prevención;
2. Minimización de la generación en la fuente;
3. Aprovechamiento o valorización;
4. Eliminación; y,
5. Disposición final.

Fuente. Código Orgánico Ambiental (2017).

2.5.3. POLÍTICAS DE GESTIÓN INTEGRAL DEL PLÁSTICO ACUERDO MINISTERIAL 019

Las políticas para la gestión integral del plástico, establecidas en el acuerdo ministerial 019 tienen como objetivo fomentar una producción más limpia, eficiencia energética, responsabilidad social; bajo el principio de prevención y responsabilidad extendida del uso del plástico, por ende, se consideraron 3 artículos aplicables en esta investigación misma que se detallan en la tabla 2.5.

Tabla 2. 9. Políticas de Gestión Integral del Plástico Acuerdo Ministerial 019.

POLÍTICAS DE GESTIÓN INTEGRAL DEL PLÁSTICO ACUERDO MINISTERIAL 019	
CAPÍTULO	DESCRIPCIÓN
Título III Del Consumo De Productos Plásticos	Art. 14.- La gestión en el post consumo de plásticos es estratégico para el uso adecuado de los recursos naturales y productivos que fomentan un desarrollo económico y social sostenible; para ello se debe lograr y fomentar a nivel nacional un cambio en la percepción de las personas sobre el adecuado consumo y eliminación responsable de los productos.
Título IV Del Acondicionamiento De Residuos Plásticos	Art. 16.- Los consumidores y generadores de residuos plásticos, deben considerar acciones preliminares de separación en la fuente y de recolección o entrega selectiva. Los residuos plásticos recolectados se podrán tratar por vías de: reúso, tratamiento, descomposición, y disposición final adecuada Art. 17.- En el proceso de reciclado, los materiales plásticos deben pasar por un proceso de identificación para evaluar la metodología de reciclaje u operaciones de tipo mecánico, físico y químico, para desarrollar su capacidad de reconversión industrial o reaprovechamiento productivo.

Fuente. Acuerdo Ministerial 019 (2014).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

El desarrollo de la investigación se llevó a cabo en la playa de San Jacinto perteneciente al cantón Sucre provincia de Manabí alrededor de la coordenada, 0°78'69.536" de latitud sur y 80°51'93.947" de longitud oeste (Google Earth, 2021), además la caracterización de los tipos de microplásticos se realizó en el laboratorio de microbiología de la carrera de Agroindustria, de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, ubicada en el sitio El Limón a 2 km en la ciudad de Calceta. El área donde se efectuó la investigación se aprecia en la (figura 3.1).

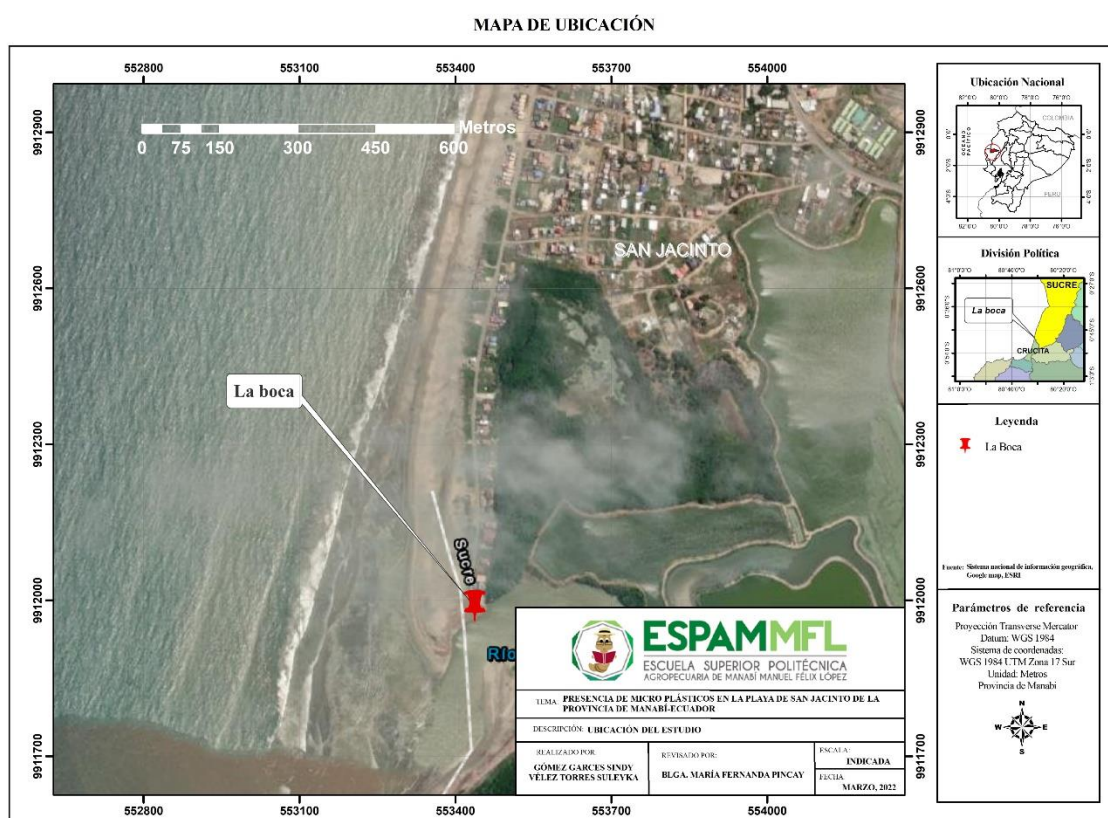


Figura 3. 1. Mapa de ubicación de la playa de San Jacinto.

3.2. DURACIÓN

La investigación se realizó desde el mes de marzo a septiembre del 2022.

3.3. MÉTODOS

3.3.1. MÉTODO DESCRIPTIVO

Según Abreu (2018) en la investigación descriptiva se busca un conocimiento inicial donde se identifican hechos, situaciones, características de un objetivo o se diseñan guías, o prototipos entre otros, además, la investigación descriptiva se guía por las preguntas de investigación que se formula al investigador; se soporta en técnicas como la encuesta, entrevista, observación y revisión documental; este método permitió describir, analizar e interpretar la información para conocer los distintos tipos y formas de microplásticos presentes en la arena y agua superficial marina en la playa de San Jacinto.

3.3.2. MÉTODO BIBLIOGRÁFICO

El método bibliográfico es un proceso que ayuda a recopilar información primaria, secundaria y en algunos casos terciaria, por otro lado, este método es conocido con diferentes nombres; de biblioteca, documental, bibliográfica, de literatura, secundaria, entre otras (Izaguirre *et al.*, 2010), es por ello que este método aportó información de fuentes confiables que lograron que esta investigación pueda entender el problema y que tenga veracidad.

3.3.3. MÉTODO CUANTITATIVO

Para Sánchez y Murillo (2021) la metodología cuantitativa utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente el uso de estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población; por ello en esta investigación se cuantificaron los resultados de las muestras obtenidas de microplástico (MPs) en la arena y agua superficial marina en la playa de San Jacinto Manabí.

3.3.4. EXPLORATORIA

Zafra (2006) manifiesta que el método exploratorio se ejecuta principalmente cuando el tema de investigación ha sido poco estudiado y reconocido, o no ha sido abordado antes, de manera que es difícil formular hipótesis precisas o de cierta generalidad; por ende, el proyecto fue de carácter exploratorio dado el caso que existen pocos estudios, sobre el tema y carece de normativas regulatorias incluso a nivel internacional.

3.4. TÉCNICAS

3.4.1. OBSERVACIÓN DIRECTA

Zapata (2006) argumenta que las técnicas de observación son procedimientos que utiliza el investigador para presenciar directamente el fenómeno que estudia sin necesidad de modificarlo; es por ello que esta técnica se utilizó para identificar el área de estudio y los diferentes tipos de microplásticos que se encontraron en las muestras de arena y agua superficial marina.

3.4.2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Para el procesamiento de los datos se hizo un análisis descriptivo, para ello se realizaron gráficos como histogramas que se elaboraron en Excel para representar los valores obtenidos en la identificación y cuantificación de los microplásticos de forma que se pueda simplificar la información e interpretarla mediante una presentación más clara y concisa tal como lo exponen (Matos *et al.*, 2020).

3.5. VARIABLES EN ESTUDIO

3.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE

- Presencia de microplástico (Cantidad, tipo y tamaño)

3.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

- Playa de San Jacinto (arena y agua superficial marina)

3.6. PROCEDIMIENTOS

Se llevaron a cabo las siguientes fases para dar cumplimiento a los objetivos planteados.

3.6.1. FASE I. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO PARA LA RECOLECCIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN LA ARENA Y AGUA SUPERFICIAL MARINA MEDIANTE PROCESO DE GEORREFERENCIACIÓN

ACTIVIDAD 1. ESTABLECIMIENTO DE TRANSECTOS Y PUNTOS DE MUESTREO EN LA ARENA

Se realizó una visita de campo en la cual se definió el área de estudio tomando en cuenta las distintas áreas como son: área pesquera, área turística y área de menor intervención, además, la zona de estudio se realizó sobre la línea pleamar, donde cada área identificada tuvo la delimitación de un transecto de 100 m, misma que estaba conformada por cuatro puntos de muestreo de 0,5 m por 0,5 m, y entre cada punto existió una distancia de 25 m, siguiendo la metodología expuesta por Olaya (2020) se georreferenció cada área por medio del Sistema de Posicionamiento Global (GPS), a través de la aplicación UTM Geo Maps con la finalidad de poder ubicar las estaciones en las visitas de campo posteriores y llevar una tabla de datos real (figura 3.2).

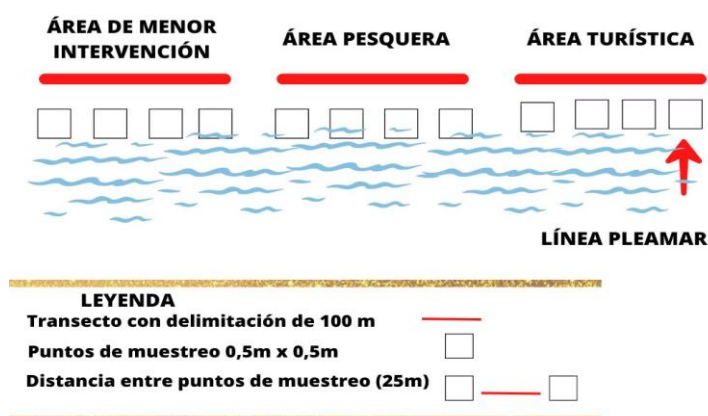


Figura 3.2 Establecimiento de transectos y puntos de muestreo en la playa de San Jacinto

ACTIVIDAD 2. ESTABLECIMIENTO DE LOS PUNTOS DE MUESTREO EN EL AGUA SUPERFICIAL MARINA

Para la toma de muestras de agua superficial marina se tomaron dos puntos de muestreo, de forma aleatoria, cada punto de muestreo se georreferenció por medio del Sistema de Posicionamiento Global (GPS), a través de la aplicación UTM Geo Maps como indica la metodología de Kovac *et al.* (2016).

3.6.2. FASE II. IDENTIFICACIÓN DE LOS TIPOS Y TAMAÑOS DE MICROPLÁSTICOS ENCONTRADOS EN LA PLAYA DE SAN JACINTO

ACTIVIDAD 3. TOMA DE MUESTRAS DE ARENA EN LA PLAYA DE SAN JACINTO-MANABÍ

La toma de muestras de arena se realizó con una espátula de aluminio donde se tomaron 3 muestras en cada transecto de las áreas, a una profundidad de 5 cm de la zona superficial comprendida entre la línea pleamar, tomando como guía el estudio realizado por Gonzales (2019) las muestras fueron depositadas en frascos de vidrio, por consiguiente cada muestra fue rotulada con los siguientes datos; lugar, fecha, área, número de transecto para posteriormente ser guardados en un cooler y llevados a laboratorio para su posterior identificación y cuantificación. Además, se realizó la toma de muestras cada 15 días durante los meses de marzo, abril y mayo.

ACTIVIDAD 4. TOMA DE MUESTRAS DE AGUA SUPERFICIAL MARINA EN LA PLAYA DE SAN JACINTO – MANABÍ

Se realizó un tipo de muestreo aleatorio simple, utilizando el protocolo de muestreo para microplásticos en la superficie del mar y análisis de las muestras propuesto por (Kovac *et al.*, 2016):

- Se ingresó al mar en una lancha en dirección recta georreferenciando el punto de salida.

- Se ubicó la red de plancton de 20 μm a una profundidad de 20 cm con velocidad de 2 o 3 nudos durante 30 minutos y posteriormente se georreferenció el punto final cuando se detuvo la lancha.
- Se lavó la red de plancton a fondo desde el exterior de la red con agua de mar mediante una bomba sumergible.
- Se enjuagó en dirección de la boca de la red hasta el final del bacalao con el fin de concentrar todas las partículas adheridas a la red en el copo.
- Se sacó de forma segura el copo enjuagando desde el exterior y luego se procedió a verter las muestras en frascos de vidrio de 500 ml.
- Después se procedió a cerrar el frasco, el cual se limpió con toallas de papel la etiqueta de la tapa y la parte exterior del recipiente con el nombre de la muestra y fecha con un marcador resistente al agua.

Finalmente, las muestras fueron guardadas en un cooler y llevadas al laboratorio para su posterior identificación y cuantificación.

ACTIVIDAD 5. EXTRACCIÓN DE MICROPLÁSTICOS DE LAS MUESTRAS DE ARENA Y AGUA SUPERFICIAL MARINA EN LABORATORIO DE LA ESPAM MFL

La extracción de microplásticos en muestras de arena se realizó mediante la técnica de separación y flotación por densidad, por ello las muestras pasaron por tamices con agua destilada usando un tamiz de 5 mm de abertura para descartar partículas de mayor tamaño posteriormente los sedimentos fueron colocados en vasos de precipitación de 100 ml al cual se le agregó 80 ml de NaCl, colocándolo en un agitador magnético durante cinco minutos; con la finalidad de que se liberen los microplásticos, luego se dejaron reposar las muestras durante 30 minutos, este procedimiento fue realizado en base a la investigación realizada por Benavente (2021).

Finalmente, se colocaron cuatro tamices de acero inoxidable uno sobre otro en orden inverso a su tamaño de poro (5 mm, 4 mm, 3 mm, 2 mm y 1 mm) para obtener la muestra a los rangos de interés, las partículas fueron ubicadas en placas petri según su tamaño para su posterior identificación y cuantificación.

Para la extracción de microplásticos de muestras de agua superficial marina se utilizó la filtración al vacío (De la Torre, 2019) adaptadas a las necesidades del estudio, por ello, las muestras fueron filtradas al vacío y posteriormente fueron observadas en un microscopio óptico o estereoscopio en el laboratorio de microbiología ambiental del área agroindustrial de la “ESPAM MFL” y luego fueron ubicadas en placas Petri para su posterior identificación y cuantificación.

ACTIVIDAD 6. CUANTIFICACIÓN DE LOS MICROPLÁSTICOS ENCONTRADOS EN LA ARENA Y AGUA SUPERFICIAL MARINA EN LA PLAYA DE SAN JACINTO

Los tipos de microplásticos fueron identificados por medio de observación visual, donde se empleó una lupa, microscopio óptico con un lente objeto de 40x y fueron fotografiados, basado en lo planteado en la Guía para identificación de microplástico [GMI] (2017); los microplásticos por su textura se clasifican en: fragmentos rígidos, fibras, pellets, espumas, películas y balines y por su tamaño en: 5mm, 4mm, 3mm, 2mm, y 1mm tanto para las muestras de arena y agua superficial marina.

3.6.3.FASE III. DOCUMENTACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS A LA COMUNIDAD DE LA PLAYA DE SAN JACINTO MANABÍ-ECUADOR

ACTIVIDAD 7. TABULACIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS

Después de realizar la cuantificación de los microplásticos encontrados en las muestras de arena y agua superficial marina fueron fotografiados y posteriormente se empleó Microsoft Excel el cual permitió el procesamiento de la información obtenida para la elaboración de las tablas e histogramas para presentar los resultados por tamaño de microplásticos (5 mm, 4 mm, 3 mm, 2 mm, 1 mm), tipo de microplástico (fragmentos rígidos, fibras, pellets, espumas, películas y balines),

cantidad de microplástico por metro cuadrado de las área de playa en estudio y cantidad de microplástico por mililitro de agua superficial marina (Anexo 1).

ACTIVIDAD 8. SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS

Una vez obtenidos los resultados se seleccionó la información más relevante, tal como la definición de los microplásticos, las cantidades encontradas en la zona de estudio, su problemática, las consecuencias que genera al medio biótico realizando una infografía digital mediante la utilización del programa Adobe Illustrator y se elaboraron trípticos mediante el Software Microsoft Word 2017, compartirlos a la comunidad de la playa de San Jacinto Manabí - Ecuador, la socialización se la realizó mediante una presentación Power Point realizando una explicación detallada de los resultados con la finalidad de sensibilizar a la colectividad sobre la presencia y consecuencia de microplásticos en la playa de San Jacinto.

Tabla 3.1. Plan de socialización para la comunidad de San Jacinto.

Tema	Objetivo de aprendizaje	Metodología	Materiales	Responsable	Fecha de cumplimiento
-------------	--------------------------------	--------------------	-------------------	--------------------	------------------------------

Fuente: Hurtado y Solórzano, (2021)

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO PARA LA RECOLECCIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN LA ARENA Y AGUA SUPERFICIAL MARINA MEDIANTE PROCESO DE GEORREFERENCIACIÓN

En la figura 4.1 se muestra el mapa de ubicación de las áreas, identificando el área turística donde se desarrollan actividades como el turismo local, el cual está representado con el color amarillo, por otro parte también se identificó el área pesquera representado de color rojo, donde se encuentran las lanchas de los pescadores, venta de mariscos entre otros; finalmente el área de menor intervención representada de color verde siendo el área menos transcurrida, ya que, en la misma se encuentran pocos restaurantes y hoteles, por ende la afluencia de personas es baja.

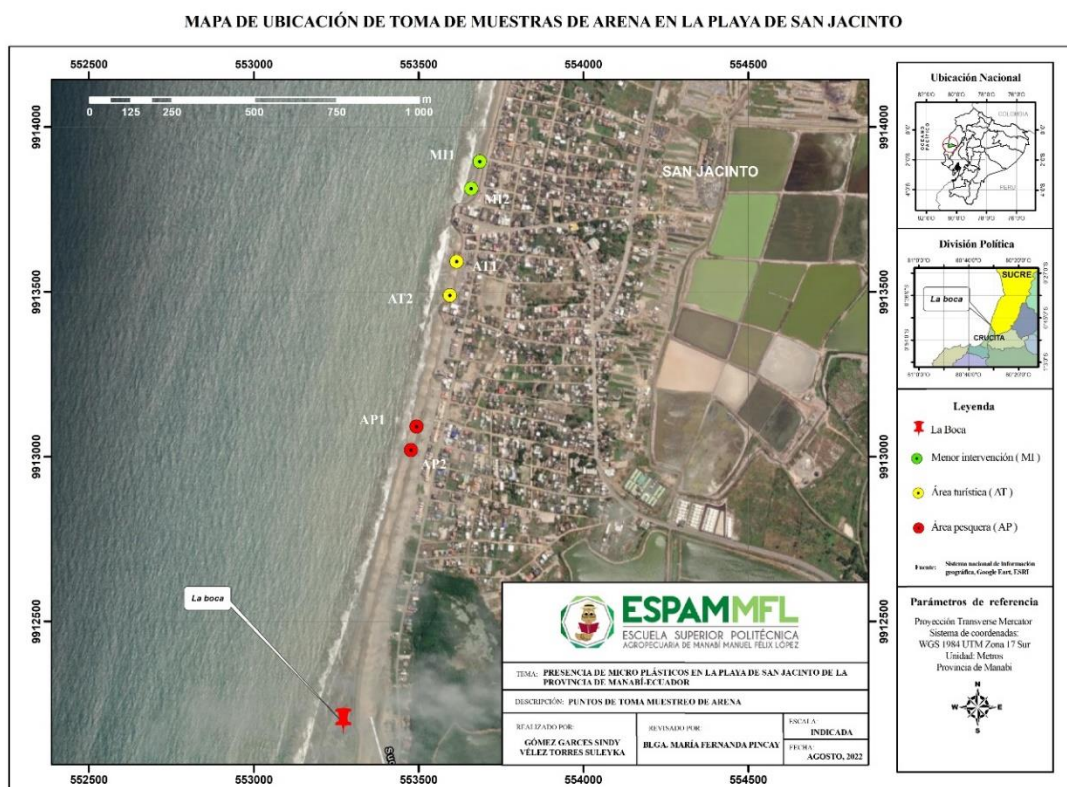


Figura 4. 1. Mapa de ubicación de toma de muestras de arena en la playa de San Jacinto.

Molina (2013) indica que en las áreas costeras se realiza la selección de las zonas pesqueras, turísticas y de baja o poca intervención antrópica, debido a que dichas

actividades humanas juegan un rol importante en la contaminación ambiental de las playas, por ser actividades emisoras y receptoras de los impactos nocivos para el medio ambiente. Concordando con lo anterior, Ortiz y Peralta (2020) mencionan que comúnmente en las playas se encuentran las zonas pesqueras y turísticas, las cuales se caracterizan por provocar la degradación de los ecosistemas que convergen en estas áreas.

En la figura 4.2 se muestra el mapa de ubicación de la toma de muestras de agua superficial marina en la playa de San Jacinto, las cuales fueron tomadas desde la línea de marea en un rango entre 750 a 1750 m.

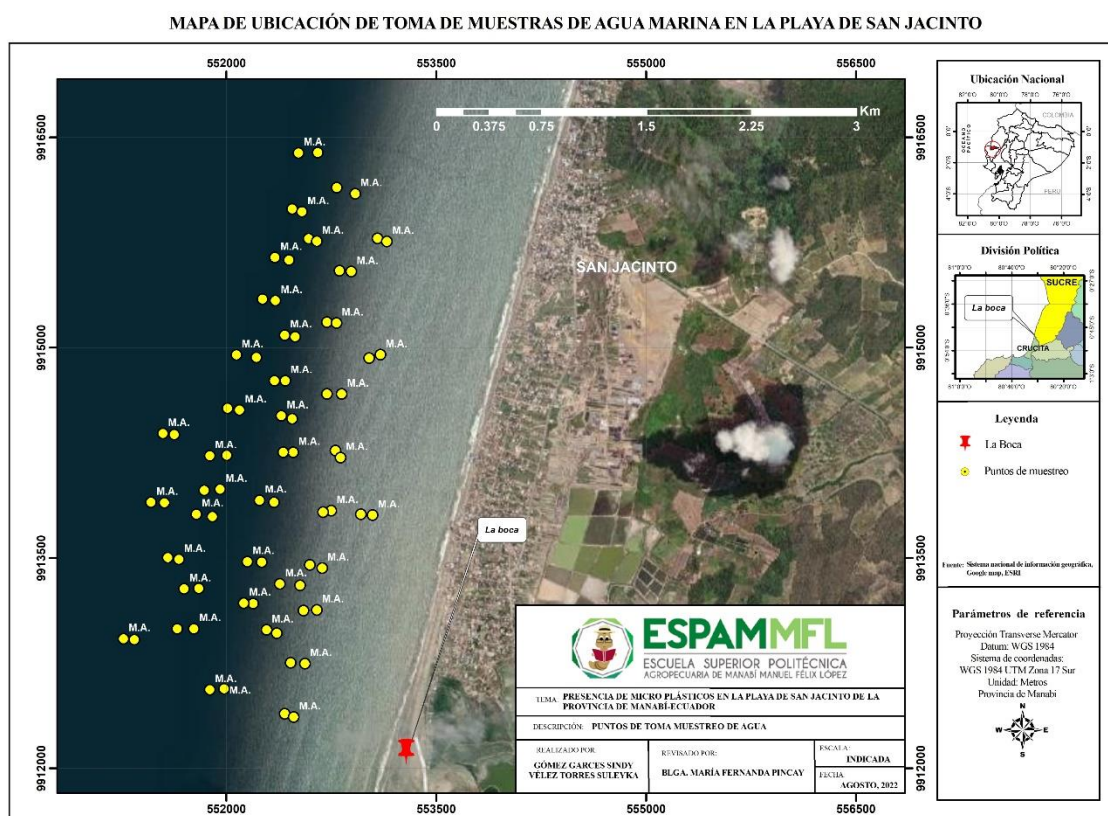


Figura 4. 2. Mapa de ubicación de toma de muestras de agua marina en la playa de San Jacinto.

Según los estudios de Castañeda *et al.* (2020) el punto de recolección de las muestras debe estar alejado de las zonas de turbulencias para evitar la perturbación y movimiento de los microplásticos, ya que esto influye en que la muestra sea representativa y homogénea.

4.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS TIPOS Y TAMAÑOS DE MICROPLÁSTICOS ENCONTRADOS EN LA PLAYA DE SAN JACINTO



Figura 4. 3. Tipos de microplásticos en muestras de arena: a) espumas, b) fibra

En la figura 4.3 se observa los tipos de microplásticos encontrados en la arena de la playa de San Jacinto, en las imágenes A y B. El tipo de microplástico encerrado en el círculo rojo de la imagen A se denomina espuma; mientras que, el de la imagen B es de tipo fibra. En la investigación de Sánchez *et al.* (2022) se evidenció la presencia de poliestireno (espuma) aduciendo que, su presencia se debe a la comercialización de alimentos en recipientes de tecnopor; así como, los mismos recipientes que los visitantes conducen a la playa para su ingesta de alimentos a lo largo de la estación de verano.

Tabla 4. 1. Cuantificación de microplásticos por metro cuadrado

Área	Microplásticos por transecto				Total MP/m ²
	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Transecto 4	
De menor intervención	158	47	80	39	324
Turística	130	175	106	79	490
Pesquera	486	473	248	285	1492

En la tabla 4.1 se observa mayor presencia de microplásticos en el área pesquera con 1492 MP/m² en concordancia a la investigación realizada por Sánchez *et al.* (2022) quienes hallaron mayor concentración de microplásticos cerca de la caleta

de los pescadores; según Hastuti *et al.* (2019) estos provienen de cuerdas, redes y otros instrumentos asociados a la pesca. En el área turística se presentaron 490 MP/m² mostrando menor presencia, esto se debe a la implementación de botes de basura, señalética alusiva a la disposición temporal de los residuos y al compromiso de los comerciantes de la zona que tratan de mantener limpio el área ya que es su fuente de trabajo.

Coincidiendo con Cabrera (2018) en una investigación realizada en las playas de Tenerife, zona muy transitada por turistas donde se encontró menor presencia de microplásticos y en el área de menor intervención se evidenció la presencia de 324 MP/m², resultado no tan alentador, convirtiendo a los microplásticos en un material omnipresente y globalizado (Rojo y Montoto, 2017).

Tabla 4. 2. Cuantificación de microplásticos en el área de menor intervención.

Área de menor intervención						
Tipo	Tamaño					Total
	1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	
Fragmentos						
Rígidos	4	0	0	0	10	14
Fibras	0	0	0	3	16	19
Pellets	0	0	0	0	0	0
Espumas	1	3	0	1	16	21
Películas	84	90	40	30	26	270
Balines	0	0	0	0	0	0
Total	89	93	40	34	68	

Los microplásticos más abundantes en el área de menor intervención de distribuyeron 14 elementos de fragmentos rígidos, 19 elementos de tipo fibra, 21 elementos de tipo espumas y 270 de tipo películas, predominando el tamaño de 2 mm con 93 elementos, seguido con 89 elementos el tamaño de 1 mm.

Madrid (2020) expone que, la presencia de microplásticos en zonas de poca intervención se debe principalmente a causa del hombre; como es el caso de las playas de Manabí, las cuales son muy visitadas por turistas locales y extranjeros, mismos que se concentran en zonas específicas, generando toda clase de desechos y haciendo que estos lleguen hasta otras áreas por efecto del arrastre de la corriente marina.

En el caso de la presente investigación, se hallaron microplásticos entre 1 mm y 5 mm; sin embargo, los que se encontraron en mayor cantidad fueron los de 1 mm, 2 mm y 5 mm. Estos resultados concuerdan con el argumento de Rojo y Montoto (2017) quienes establecen que, las medidas de microplásticos expuestas se encuentran dentro del rango normal para los plásticos que se generan en las playas manabitas.

Desde su punto de vista, la FAO (2017) señala que, la presencia de microplásticos en zonas poco intervenidas por la mano del hombre, se debe a que estos derivan de la degradación de productos plásticos, la liberación de elementos durante el lavado de telas, la fragmentación de estructuras sintéticas y otras actividades; que, generan estos microplásticos y son arrastrados por las corrientes de agua hacia los océanos y playas.

Tabla 4. 3. Cuantificación de microplásticos en el área pesquera.

Área pesquera						
Tipo	Tamaño					Total
	1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	
Fragmentos						
Rígidos	0	1	2	15	32	50
Fibras	123	131	103	143	219	719
Pellets	0	0	0	0	0	0
Espumas	6	1	9	26	126	168
Películas	148	170	107	80	50	555
Balines	0	0	0	0	0	0
Total	277	303	221	264	427	

Como se evidenció en la tabla 4.5. en esta zona el tipo de microplástico de mayor cantidad corresponde a las fibras con 719 elementos, las películas con 555 elementos, el tipo espumas con 168 elementos y 50 elementos de fragmentos rígidos.

De acuerdo a su tamaño; 427 elementos destacan por tener un tamaño de 5 mm y 303 microplásticos de 2 mm. Seguidamente, con 277 y 264 elementos se encuentran los de tamaño 1 mm y 4 mm, respectivamente. Finalmente, en menor cantidad se hallaron los microplásticos de 3 mm con 221 elementos.

El hecho de que la fibra sea el tipo de microplástico más abundante en esta área, se debe a que en esta se usan frecuentemente redes y otros utensilios de pesca, que desprenden altas cantidades de fibras; las cuales van a parar directamente al mar y generan una contaminación en cadena, que va afectando desde el ecosistema marino hasta la salud pública.

La FAO (2019) asegura que, la industria pesquera y acuícola usa diferentes fibras de plásticos para la construcción de jaulas, aparejos, boyas, embarcaciones y hasta productos de embalaje; que son utilizados para el almacenamiento y transporte de las especies pescadas. La organización además asume que, pese a que no cuentan con un dato preciso de la proporción de microplásticos que produce la actividad pesquera, sí conocen que las regiones más dañadas son: los océanos del este, el océano Mediterráneo, el sudeste asiático y el norte de los mares Pacífico y Atlántico.

Desde esta perspectiva, Mendoza y Mendoza (2020) expresan en su trabajo investigativo realizado en la provincia de Manabí, que se encontraron microplásticos de tipo fibra en un 48%, fragmento en un 30% y película en un 22%; en especies del mar pescadas en las costas manabitas. Estos datos tienen similitud con los resultados obtenidos en este estudio, en donde la mayor cantidad de microplásticos también se refleja en las fibras y en las películas.

En este sentido, Cedeño *et al* (2021) muestran resultados similares en su investigación; ya que, hallaron en las aguas de las playas de Manabí, partículas de microplásticos de hasta 5 mm, siendo resultado de la degradación de desechos plásticos de mayor tamaño, según los autores. Por otra parte, en el estudio realizado por Mendoza y Mendoza (2020) se encontraron microplásticos de tamaños entre 0,10 mm - 0,50 mm - 1 mm - 2 mm y > 2 mm en los mares de la ciudad de Manta; resultado que concuerda con los valores obtenidos en el presente trabajo.

Tabla 4. 4. Cuantificación de microplásticos en el área turística.

Área turística						
Tipo	Tamaño					Total
	1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	
Fragmentos rígidos	4	7	18	14	15	58
Fibras	59	35	13	1	31	139
Pellets	0	0	0	0	0	0
Espumas	0	2	2	3	23	30
Películas	63	57	69	29	45	263
Balines	0	0	0	0	0	0
Total	126	101	102	47	114	

En la tabla 4.4 se exponen los tipos de microplásticos hallados en el área turística de la playa de San Jacinto; en este caso, la mayor cantidad son de tipo películas con 263 elementos; seguido por las fibras con 139 elementos. Asimismo, se encontraron fragmentos rígidos con 58 partículas y en menor cantidad se hallaron espumas con 30 elementos.

Según su tamaño, la mayor cantidad corresponde a 1 mm con 126 elementos; a estos le siguen los de 5 mm con 114 elementos; y, con valores similares los microplásticos de 2 mm y 3 mm con 101 y 102, respectivamente. Finalizando con los de 4 mm presentando 47 elementos.

Bajo este contexto, Martín (2019) expone que, la existencia de microplásticos en áreas de afluencia turística, se debe a la presencia de residuos plásticos como: vasos desechables, sorbetes, botellas, colillas de cigarrillos y otros desechos plásticos; que son dejados por los turistas en las playas que visitan; además, el autor sostiene que, alrededor del 40% de las micro partículas plásticas halladas en playas y océanos, corresponde a materiales plásticos de un solo uso.

Según Ortega (2020) el hallar microplásticos de este tamaño involucra un efecto aún más grave; ya que, una vez que se encuentra una partícula de tamaño mayor a 0,02 mm, estos pueden ser ingeridos, excretados e inclusive llegar a permear en las membranas celulares de los organismos planctónicos; cuyo sistema de ingesta

de alimentos no es capaz de diferenciar entre presas y nanoplásticos, lo que en conjunto no solo afecta al ecosistema marino; sino también, a la salud humana.

4.3. DOCUMENTACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS A LA COMUNIDAD DE LA PLAYA DE SAN JACINTO MANABÍ-ECUADOR

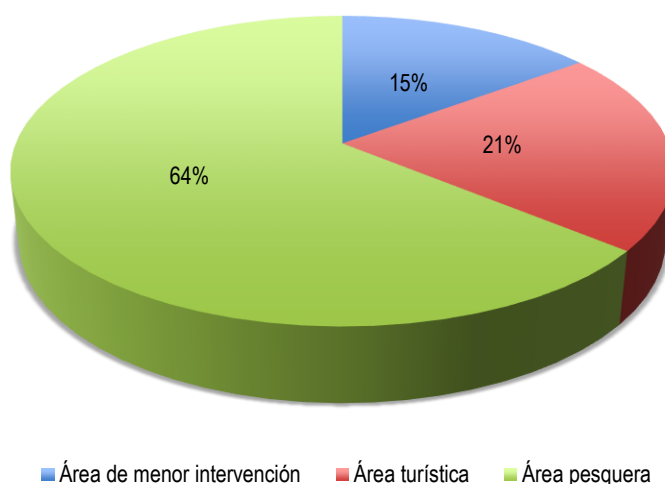


Figura 4. 4. Cantidad de microplásticos por área

En el área de menor intervención se halló un 15% de MP/m² totales; en tanto, en el área turística se identificó un 21% de MP/m² totales; y, por último, en el área pesquera se encontró un 64% de MP/m² totales. Según lo evidenciado en las visitas de campo, estos resultados se deben al hecho de que en el área pesquera se genera una mayor cantidad de plásticos y otros residuos; que, a su vez, son los causantes de la aparición de microplásticos en la playa. En cambio, a pesar de que el área turística es muy frecuentada por un sin número de personas, no arroja un mayor porcentaje de microplásticos; debido a que, la colectividad realiza actividades para mantener la zona limpia y así recibir de forma agradable a los turistas.

En correspondencia a lo expuesto, se presenta el estudio realizado por Olaya (2020) donde se evaluó la costa del Ecuador, encontrándose que, en cada estación analizada se identificó una cantidad aproximada de 39 ítems/m² de microplásticos; este resultado, concuerda con la investigación efectuada en la costa de Chile, en

donde se evidencia un aproximado de 30 ítems/m² de microplásticos, cuyos valores se relacionan con otros trabajos realizados alrededor del mundo (Ruza *et al.*, 2012). Respecto al presente estudio, el área pesquera fue la que arrojó mayores resultados de microplásticos por cada zona analizada, con cantidades de 200 hasta 500 elementos; que, en su totalidad representan un 64% de los microplásticos hallados en la playa de San Jacinto.

La figura 4.7 está basada en los resultados de la extracción y cuantificación de las muestras de arena; debido que, en las muestras de agua superficial marina no se encontró microplásticos en los tamaños propuestos por esta investigación 5, 4, 3, 2 y 1 mm. Sin embargo, se encontró en tamaños equivalentes a 0,02 y 0,05 mm (20 y 50 μ m) los cuales siguen estando dentro de los denominados microplásticos.

Tabla 4. 5. Plan de socialización para la comunidad de San Jacinto.

Tema	Objetivo de aprendizaje	Metodología	Materiales	Responsable	Fecha de cumplimiento
¿Qué son los microplásticos? ¿De dónde provienen?	Impartir conocimientos a la comunidad	Exposición mediante diapositivas	Computador y proyector	Gómez Sindy - Vélez Suleika	16-08-2022
Microplásticos encontrados en la playa de San Jacinto	Informar a la comunidad de los tipos y la cantidad de microplásticos encontrados en la playa de San Jacinto	Exposición mediante diapositivas	Computador y proyector tríptico e infografía	Gómez Sindy - Vélez Suleika	16-08-2022
Hábitos para reducir el consumo de plásticos en la zona	Enseñar hábitos y costumbres que se deben tomar para la reducción del consumo de plásticos en la playa	Exposición mediante diapositivas	Computador y proyector tríptico e infografía	Gómez Sindy - Vélez Suleika	16-08-2022

Los resultados de la socialización se evidencian en el (Anexo 2 y 3). Cota y Rivera (2017) sostiene que, las socializaciones de ciertos temas relevantes para una comunidad, permiten elevar su conocimiento en las temáticas impartidas; a más de incrementar su motivación para el trabajo en equipo en beneficio de su entorno. En contraste, Pailos (2020) establece que, las charlas sociales ayudan a mejorar el potencial de las personas que reciben la socialización, crea colectividades más eficientes y aumenta la participación de la comunidad en actividades positivas para su entorno.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se establecieron tres áreas de muestreo de acuerdo a las actividades que se realizan en la playa de San Jacinto; las cuales fueron pesquera, turística y de menor intervención dentro; de cada área se estableció un transecto obteniendo un total de 12 puntos de muestreo. Las muestras en el agua superficial marina se tomaron de forma aleatoria a una distancia promedio de 1250 m desde la línea de marea, mientras que las muestras de arena se tomaron sobre la línea pleamar.
- El área pesquera presentó 1492 MP/m², seguida del área turística con 490 MP/m² y el área de menor intervención mostró 324 MP/m².
- El tipo de microplástico más encontrado en el estudio fue el tipo película con un total de 1088 MP/m² y el de tipo fibra con un total de 877 MP/m² mientras que los tamaños hallados mayormente equivalen a 1 mm con 492 MP/m², 2 mm con 497 MP/m² y 5 mm con 605 MP/m².
- En la socialización de los resultados obtenidos se emitieron recomendaciones y necesidades para el cuidado ambiental y manejo de los diferentes residuos que se generen en la playa.
- Se acepta la idea a defender que indica, que en la playa de San Jacinto los microplásticos se distribuyen en mayor proporción en un tamaño de 5 mm, debido a que fue el tamaño que más predominó hallándose 605 elementos.

5.2. RECOMENDACIONES

- Realizar investigaciones que complementen este trabajo, ampliando los periodos de muestreo y abarcando mayor espacio de estudio, con la finalidad de establecer un rango de mayor divergencia.
- Proponer un proyecto donde la academia se vincule con la comunidad de San Jacinto, para identificar y cuantificar los microplásticos de tamaño inferior a 0,5 mm, sobre todo en la zona intermareal, así mismo la monitorización de los microplásticos a lo largo del año.
- Establecer políticas públicas que incentiven las compras sustentables, con un consumo responsable, además de incrementar las jornadas de limpieza en la playa, para así fortalecer el conocimiento de los moradores.

BIBLIOGRAFÍA

- Abbas, N. (2021). Definición de los microplásticos. Retrieved from Ecología verde: <https://www.ecologiaverde.com/que-son-los-microplasticos-definicion-y-tipos-1543.html>
- Abreu, J. (2018). El Método de la Investigación. *El Método de la Investigación*, 195-204. Retrieved 12 18, 2021, from [http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9\(3\)195-204.pdf](http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9(3)195-204.pdf)
- Acuerdos 019. Expídense las Políticas Generales para la Gestión Integral de Plásticos en el Ecuador. (s/f). vLex. Recuperado el 12 de enero de 2022, de <https://vlex.ec/vid/dense-ticas-integral-sticos-ecuador-512508246>
- Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades de Estados Unidos. (2021). *Resúmenes de Salud Pública - Bifenilos policlorados (BPCs) [Polychlorinated Biphenyls (PCBs)]*. https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs17.html
- Alcalde, S. (23 de julio de 2019). *El film transparente es tan práctico como contaminante*. https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/film-transparente-es-tan-practico-como-contaminante_14549
- Almonacid, K. (2015). *Bioacumulación, degradación y efectos ecotoxicológicos de clorpirifos en la planta acuática nativa: Lemna valdiviana Phil.* [Tesis de pregrado, Universidad Austral de Chile]. Repositorio institucional. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2015/fca452b/doc/fca452b.pdf>
- Álvarez, J. (2020). *Factores que inciden en la presencia de microplásticos en playas Mexicanas*. [Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Baja California]. Repositorio institucional. <https://repositorioinstitucional.uabc.mx/bitstream/20.500.12930/1861/1/MXL122641.pdf>
- Amelia, TSM, Khalik, WMAWM, Ong, MC, Shao, YT, Pan, H.-J. y Bhubalan, K. (2021). Microplásticos marinos como vectores de los principales

contaminantes oceánicos y sus peligros para el ecosistema marino y los humanos. *Progreso en Ciencias Planetarias y de la Tierra*, 8 (1). <https://doi.org/10.1186/s40645-020-00405-4>

Angulo, E. (2012). *Metodología cuantitativa*. https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/eal/metodologia_cuantitativa.html

Aristegui, M. (2015). *Listados plásticos más usados*. <https://www.aristegui.info/siglas-y-acronimos-de-los-plasticos-mas-importantes/>

Banco Bilbao Vizcaya Argentaria [BBVA]. (10 de marzo de 2021). *¿Qué pasa con el plástico en el mar? La invasión del ser humano*. <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-pasa-con-el-plastico-en-el-mar-la-invasion-del-ser-humano/>

Barnes, D., Galgani, F., Thompson, R. y Barlaz, M. (2009). *Acumulación y fragmentación de desechos plásticos en entornos globales*. The Royal Society Publishing. <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2008.0205>

Benavente, V. (2021, 05 03). *Determinación de la presencia de microplásticos en nueve playas de Camaná - Arequipa - Perú y Programa de Sensibilización*. <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/10594>

Bermúdez, H. (2018). *Impacto ambiental por la extracción de arena en el sector San Jacinto de la parroquia Charapotó del cantón Sucre*. [Tesis de pregrado, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. Jipijapa, Ecuador. Repositorio institucional. <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/1074/1/UNESUM-ECUADOR-ING.M-2018-17.pdf>

Bollaín, C. y Agulló, D. (2020). Presencia de microplásticos en aguas y su potencial impacto en la salud pública. *Revista Española de Salud Pública*, 93. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272019000100012

- Bueno, J. (2019). Abundancia y distribución de macrobasura y mesoplásticos en las playas las palmas, Atacames y los Frailes en la costa ecuatoriana. Retrieved from <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/44666/1/ABUNDANCIA%20Y%20DISTRIBUCI%C3%93N%20BUENO%2010.2019.pdf>
- Cabrera, D. (2018). Determinación de la presencia de microplásticos en playas de Tenerife. <https://docplayer.es/93788700-Determinacion-de-la-presencia-de-microplasticos-en-playas-de-tenerife.html>
- Castañeta, G., Gutiérrez, A., Nacarette, F. y Manzano, C. (2020). Microplásticos: un contaminante que crece en todas las esferas ambientales, sus características y posibles riesgos para la salud pública por exposición. *Revista Boliviana de Química*, 37(3). http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S0250-54602020000300005&script=sci_arttext
- Cedeño, E., Salinas, S., y Andrade, K. (2021). *Polución Marina*. <https://departamentos.uleam.edu.ec/observatorio-territorial/files/2021/01/Polucio%CC%81nMarina06-01.pdf>
- Chicaiza, J. y González, E. (2016). *Análisis de los desechos de botellas plásticas de los habitantes de Bastión Popular de Guayaquil*. [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. Repositorio institucional. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/17450/1/TESIS%20JOSELYN%20CHICAIZA%20Y%20EVELYN%20GONZALEZ%20FINAL%20PDF.pdf>
- Cisneros, P., Montero, P., y Guevara, M. (2021). Registro de fragmentos y fibras de plástico en sedimentos marinos, Tumbes, Perú. *Revista Inf. Inst. Mar. Perú*, 3(48), 478-483. <https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/3583/1/Informe%2048-3%20articulo13.pdf>
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Capítulo Segundo, Derechos del Buen Vivir, Art 14, 66, 71, 73, 406.
- Costero, P. (2017). *Plan de ordenamiento del espacio marino costero*. Retrieved from <https://www.planificacion.gob.ec/wp->

content/uploads/downloads/2018/07/Plan-de-Ordenamiento-del-Espacio-Marino-Costero.pdf

Cota, J., y Rivera, J. (2017). La capacitación como herramienta efectiva para mejorar el desempeño de los empleados. *Revista de Técnica Administrativa*, 16(2). <http://www.cyta.com.ar/ta1602/v16n2a3.htm>

Cousteau, J. (2021). *Contaminación del mar por plástico: consecuencias y cómo evitarla*. <http://www.lineaverdeceutatrace.com/lv/consejos-ambientales/contaminacion-del-mar-por-plastico/Contaminacion-del-mar-por-plastico.pdf>

Dai, Z., Zhang, H., Zhou, Q., Tian, Y., Chen, T., Tu, C., y Luo, Y. (2018). Occurrence of microplastics in the water column and sediment in an inland sea affected by intensive anthropogenic activities. *Environmental Pollution*. doi: 10.1016/j.envpol.2018.07.131

Dávalos, N. (2020). *Los microplásticos de los mares ecuatorianos provienen de varios lugares del mundo*. <https://www.primicias.ec/noticias/tecnologia/microplasticos-mares-ecuatorianos-mundo/>

De La Torre, G. (2019). Microplásticos en el medio marino: una problemática que abordar. *Revista Ciencia y Tecnología*, 15(4), 27-37. <https://www.aacademica.org/gabriel.e.delatorre/10.pdf>

Delgado, Z. (2019). *Evaluación de la sostenibilidad ambiental en las playas de San Jacinto y San Clemente como atractivo turístico*. [Tesis de pregrado, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí]. Manta, Ecuador. Repositorio institucional. file:///C:/Users/USER/Downloads/ULEAM-HT-0072.pdf

Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud del Perú. (2011). Procedimiento de Toma de Muestra del Agua de Mar en Playas de Baño y Recreación. Obtenido de http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/Gu%C3%ADa%20Tecnica%20Proced_Tom_Muestras_Playas.pdf

- El Código Orgánico del Ambiente (COA) – Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (s/f). Gob.ec. Recuperado el 12 de enero de 2022, de <https://www.ambiente.gob.ec/codigo-organico-del-ambiente-coa/>
- FAO. (2017). *Microplastics in fisheries and aquaculture. Fisheries and Aquaculture Technical Paper 615*. <http://www.fao.org/3/ai7677e.pdf>
- FAO. (2019). *Los microplásticos en el pescado y los mariscos, ¿deberíamos preocuparnos?* <https://news.un.org/es/story/2019/07/1460041>
- Fuentes, G. (2018). Microplásticos en el agua potable de la ciudad de Riobamba. Retrieved from Universidad Nacional de Chimborazo: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/4710>
- Fundación Mundial para la Naturaleza [WWF]. (23 de marzo de 2021). *El plástico va de nuestros platos a los océanos*. <https://www.wwf.org.ec/?366211/El-plastico-va-de-nuestros-platos-a-los-ocean>
- Gaibor, N., Condo, V., Cornejo, M., Darquea, P., Dominguez, G., Briz, M. y Thiel, M. (2020). Composición, abundancia y fuentes de desechos marinos antropogénicos en las playas de Ecuador - Un estudio apoyado por voluntarios. *ELSEVIER*, 154.
- Giraldez, L., Braz, F., Lacerda, A., Ferraz, L., Moura, D. y Goncalves, D. (2020). *Efectos de los microplásticos en el medio ambiente: un macroproblema emergente*. Retrieved from file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-Efectos Microplásticos DEl MedioAmbiente-7488357.pdf
- González, A. (2019). *Estudio de la ocurrencia de microplásticos en los sedimentos de la isla Santay*. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/GONZALEZ%20ALCIVAR%20ADRIANA%20ROSAURA.pdf>
- Google Earth. (2021). <https://earth.google.com/web/search/Boca+de+San+jacinto,+San+Jacinto,+Manab%c3%ad/@-0.78811777,-80.51691284,6.72114165a,1617.03769342d,35y,124.42111728h,59.84473>

455t,0r/data=CigiJgokCZMII2NSaei_EQJmaS-
LbOm_GWUqKZBuIFTAIW8My4P0IVTA

Google Maps. (2021).

<https://www.google.com/maps/place/0%C2%B049'38.8%22S+80%C2%B011'09.6%22W/@-0.8275538,-80.1847438,16.71z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0x74cd91d4ed5416a3!8m2!3d-0.8274444!4d-80.186>

Greenpeace. (2018). Un millón de acciones contra el plástico. Retrieved from <https://es.greenpeace.org/es/wp-content/uploads/sites/3/2018/04/TOOLKIT-PLÁSTICOS-v3.pdf>

Greenpeace. (2020). *¿Cómo llega el plástico a los océanos y qué sucede entonces?* <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/plasticos/como-llega-el-plastico-a-los-oceanos-y-que-sucede-entonces/>

Guide to microplastic identification. (2017). [Archivo PDF]. https://www.ccb.se/documents/Postkod2017/Mtg050317/Guide%20to%20Microplastic%20Identification_MERI.pdf

Hastuti, A. R., Lumbanbatu, D. T. F. y Wardiatno, Y. (2019). The presence of microplastics in the digestive tract of commercial fishes off Pantai Indah Kapuk coast, Jakarta, Indonesia. *Biodiversitas: Journal of Biological Diversity*, 20(5). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d200513>

Herrera, A., Liria, A., Ostiategui, P. y Gómez, M. (2017). *Los microplásticos: amenaza de los ecosistemas marinos*. <https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/71275/2/microplasticosamenazaecosistemas.pdf>

Hurtado Bustamante y Solórzano Solís, (2021). *Educación ambiental para la conciencia ambiental en estudiantes de la Unidad Educativa Mater Misericordiae*.

- Infinita Research. (2021, mayo 14). Materiales plásticos: Tipos, composición y usos. Infinitia Research. <https://www.infinitiaresearch.com/noticias/materiales-plasticos-tipos-composicion-usos/>
- Izaguirre, R., Rivera, R. y Mustelier, S. (2010). *La Revisión bibliográfica como paso y método*. Base datos CAI+D: Regulación de Servicios Públicos. <https://serviciospublicos.files.wordpress.com/2010/04/revis.pdf>
- Kovač, M., Palatinus, A., Koren, Š., Peterlin, M., Horva, P. y Kržan, A. (2016, 12 16). Protocol for Microplastics Sampling on the Sea Surface and Sample Analysis. *Journal of Visualized Experiments*. <https://www.jove.com/es/t/55161?language=Spanish>
- Lavayen, V. (2021). *El microplástico y la contaminación del mar*. Retrieved from <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/20095/1/UPS-GT003173.pdf>
- Limón, R. (24 de noviembre de 2020). *Microplásticos, el veneno del mar*. <https://elpais.com/ciencia/2020-11-23/microplasticos-el-veneno-del-mar.html>
- Llerena, T. y Mendiola, S. (2019). *Concentración de mercurio en productos hidrobiológicos de mayor consumo en la población escolar de las instituciones educativas de Mollendo, Arequipa*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Repositorio institucional. <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/9116/CNllantm%26m erasp.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lusher, A., Hollman, P. y Mendoza, J. (2017). Microplastics in fisheries and aquaculture. In *Status of knowledge on their occurrence and implications for aquatic organisms and food safety*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper (615). <https://www.fao.org/3/i7677e/i7677e.pdf>
- Madrid, V. (2020). *Determinación de afectaciones por macroplásticos en la fauna marina de la zona costera comunidad el Rocío cantón Puerto López*. [Tesis pregrado, Universidad Estatal del Sur d Manabí, Ecuador]. Repositorio Institucional.

<http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2641/1/Madrid%20Pe%203%B1afiel%20Wilma%20Katherine%20-%20Tesis.pdf>

Martí, E. (2019). *Microplásticos en las aguas superficiales del océano global* [Tesis de grado, Universidad de Cádiz de España].

Martín, F. (26 de abril de 2019). *Microplásticos y turismo*. <https://www.tiempo.com/ram/microplasticos-y-turismo.html>

Matos, F., Contreras, F. y Olaya, J. (2020, 09). *Estadística descriptiva y probabilidad para las ciencias de la información para el uso del SPSS*. <http://eprints.rclis.org/40470/1/ESTADISTICA%20DESCRIPTIVA.pdf>

Medina, G. (2014). *Medición de los factores incrementales que genera el riesgo tecnificado en los actores de la economía popular y solidaria de las comunidades el Beldaco, San Jacinto, Lodana - Adentro y Camino Nuevo, pertenecientes a la provincia de Manabí*. [Tesis de posgrado, Universidad Central del Ecuador]. Quito, Ecuador. Repositorio institucional. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2863/1/T-UCE-0004-8.pdf>

Mendoza, M., y Mendoza, K. (2020). *Presencia de microplásticos en peces pelágicos de mayor comercialización, en el mercado de "Playita Mía" de la ciudad de Manta*. [Tesis pregrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, Ecuador]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1327/1/TTMA08D.pdf>

Merino, R., y García, G. (2017). *Plan de trabajo para la comunicación y promoción turística de los balnearios San Jacinto y San Clemente de la provincia de Manabí*. [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. Guayaquil, Ecuador. Repositorio institucional. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/22362/1/proyecto%20de%20titulacion.pdf>

Ministerio de Medio Ambiente de Perú. (2020). *¿Qué son los microplásticos?* <https://www.minam.gob.pe/menos-plastico-mas-vida/que-son-los-microplasticos/>

- National Geographic. (2021). *Microplásticos y suelo: una combinación desconocida y muy arriesgada*. https://www.nationalgeographic.com.es/mundo-ng/microplasticos-y-suelo-combinacion-desconocida-y-muy-arriesgada_16605
- Nevárez, M. (2017). *Relación de la capacidad de carga y la generación de los residuos sólidos del balneario San Jacinto del cantón Sucre, provincia de Manabí*. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López"]. Calceta, Ecuador. Repositorio institucional. <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/679/1/TMA158.pdf>
- Olaya, M. (2020). *Evaluación de la distribución de macroplástico y microplástico mediante sistema de monitoreo en la playa Cauchiche ubicada en la Isla Puná*. Retrieved from <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/OLAYA%20NARANJO%20MELANNY%20GINGER.pdf>
- Olivares, J., Mora, J., y Cibrián, M. (2020). Técnicas generales de muestreo de aguas. Obtenido de https://materialesdeaprendizaje.org/archivos/quimica/Tecnicas_generales_de_muestreo_de_aguas/
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2018). El estado de los plásticos. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25513/state_plastics_WED_SP.pdf?isAllowed=y&sequence=5
- Ortega, P. (2020). *Detección de microplásticos en el agua de mar con espectroscopía Raman*. Unican.es. <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/21071/Ortega%20Ruiz%20Pablo.pdf?sequence=1>
- Pacheco, N. (2019). *Promoviendo la reducción de bolsas plásticas en el mercado Santa Rosa- Yanacancha Pasco; para contribuir en la mitigación de la contaminación ambiental y generar cambios en la conducta frente al medio ambiente*. Retrieved from

http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1562/1/T026_71393623_T.pdf

Pailos, N. (11 de febrero de 2020). *Los beneficios de la capacitación y el desarrollo de los recursos humanos con alta tecnología*. <http://www.rrhhdigital.com/editorial/140322/Los-beneficios-de-la-capacitacion-y-el-desarrollo-de-los-recursos-humanos-con-alta-tecnologia>

Pastor, C. (2019). Presencia de microplásticos en aguas y su potencial impacto en la salud pública. *Revista Española de Salud Pública*, 93.

Paz, R. (2016). *Bioacumulación: lo que el hombre diluye, la naturaleza concentra*. <https://rosaliapaz.com/2016/03/25/bioacumulacion-lo-que-el-hombre-diluye-la-naturaleza-concentra-parte-iii/>

Perilla, C. (2017, mayo 26). *Estudio de Alternativa al Proceso de Reciclaje del Plástico*. Universidad Católica de Colombia. <https://core.ac.uk/download/pdf/151749412.pdf>

Pertuz, I. y Vizcaíno, L. (2020). *Evaluación de la calidad ambiental en función de los microplásticos, residuos sólidos en arena y residuos sólidos flotantes de las plantas de caño dulce en Puerto Velero, en el departamento del Atlántico*. Retrieved from <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/7662/EVALUACI%c3%93N%20DE%20LA%20CALIDAD%20AMBIENTAL%20EN%20FUNCI%c3%93N%20DE%20LOS%20MICROPL%c3%81STICOS%2c%20RESIDUOS%20S%c3%93LIDOS%20EN%20ARENA%20Y%20RESIDUOS%20S%c3%93LIDOS%20FLOTANTES%20DE%20LAS%>

Pinargote, G. y Bermúdez, R. (2020, November 18). Expreso. *Ecuador: La polución por microplásticos en el mar aumentará 4 veces en 20 años*. <https://www.expreso.ec/ciencia-y-tecnologia/contaminacion-microplasticos-plastico-mar-ecuador-93613.html>

Planeta, A. (05 de marzo de 2022). *La contaminación plástica por 'pellets' aumenta cada día más*. <https://www.elconfidencial.com/medioambiente/empresa/2022-03->

05/contaminacion-pellets-plastico-descontrolada_3285066/#:~:text=Los%20pellets%20de%20pl%C3%A1stico%20tambi%C3%A9n,de%20los%20art%C3%ADculos%20de%20pl%C3%A1stico.

Redes, L. (2019). *Por qué los microplásticos son un peligro para el medio ambiente*. <https://www.leonardo-gr.com/es/blog/por-qu-los-micropl-asticos-son-un-peligro-para-el-medio-ambiente>

Reyes, M., y Silva, K. (2016). Estimación del valor económico de la playa San Jacinto, perteneciente a la provincia de Manabí, por el método de costo de viaje. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/52658/1/T-108004.pdf>

Rodríguez, J. (01 de mayo de 2019). *¿Qué es la biomagnificación?* <http://www.azeral.es/divulgazeral/ecotoxicologia/que-es-la-biomagnificacion>

Rojo, E. y Montoto, T. (2017). *Basuras marinas, plásticos y microplásticos: orígenes, impactos y consecuencias de una amenaza global*. Retrieved from <https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/56275/2/informe-basuras-marinas.pdf>

Ruza, V., Eastmana, V. y Thiela, M. (2012). *Muestreo Nacional de microplásticos en las playas de Chile*. Obtenido de <http://www.cientificosdelabasura.cl/>

Sáez, C. (2020). *Microplásticos en la biota de los ríos Andinos*. [Tesis pregrado, Universidad de las Américas, Ecuador]. Repositorio Institucional. <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/12051/1/UDLA-EC-TIAM-2020-04.pdf>

Salas, M., Martín, P., Cuervo, R., Jiménez, C. y Hernández, R. (2017). Efecto de la temperatura sobre la bioacumulación de hidrocarburos en el Ostión americano *Crassostrea virginica*. *Revista de Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 4(11). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-90282017000200299

- Sánchez, I. (2019). *Microplásticos y su interacción con los antibióticos*. [Tesis pregrado, Universidad Complutense, Madrid, España] Repositorio Institucional.
<http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/IVAN%20SANCHEZ%20IZQUIERDO.pdf>
- Sánchez A. y Murillo A. (2021). Enfoques metodológicos en la investigación histórica: cuantitativa, cualitativa y comparativa. *Debates Por La Historia*, 9(2), 147–181. <https://doi.org/10.54167/debates-por-la-historia.v9i2.792>
- Sánchez Contreras, L. L., Huamán Quispe, A. L. y Ángeles Mendiola, O. J. (2022). Microplástico: una amenaza imperceptible en la Playa Agua Dulce, distrito de Chorrillos. *Revista del Instituto de investigación de la Facultad de geología, minas, metalurgia y ciencias geográficas de la Universidad nacional mayor de San Marcos (Impresa)*, 25(49), 303–311. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v25i49.19219>
- Santofimio, M. (2020). *Propuesta de investigación para la detección y cuantificación de microplásticos en agua embotellada por métodos de tinción de Nilo Rojo y espectroscopia Raman*. [Tesis pregrado, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/47821/u833262.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sarria, R. y Gallo, J. (2016). La gran problemática ambiental de los residuos plásticos: Microplásticos. *Journal de Ciencia e Ingeniería*, 21-27.
- Secretaría Nacional de Planificación. (2021). *Untitled*. Plan de creación de OPORTUNIDADES 2021-2025. Retrieved 12 13, 2021, from <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/09/Plan-de-Creacio%CC%81n-de-Oportunidades-2021-2025-Aprobado.pdf>
- Souza, A. (22 de febrero de 2018). *Contaminación terrestre por microplásticos, un riesgo subestimado*. <https://www.residuosprofesional.com/contaminacion-terrestre-microplasticos/>

- Toledo, M. (2019). *Revisión bibliográfica de los métodos de análisis de micro(nano)plásticos en el medio ambiente y en la biota marina*. [Tesis pregrado, Universidad Nacional de Educación a Distancia, España] Repositorio Institucional. http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:master-Ciencias-CyTQ-Matoledo/Toledo_Martinez__Maria_Angeles_TFM.pdf
- ToxFAQs™: *Bifenilos policlorados (BPCs) [Polychlorinated Biphenyls (PCBs)]*. (2021, January 25). Cdc.gov. https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts17.html
- Vázquez, G. (2019). *Los microplásticos textiles*. https://www.amc.edu.mx/revistaciencia/images/revista/70_1/PDF/Microplasticos.pdf
- Vera, G. y López, E. (2019). *Evaluación de la presencia de microplástico en el pez *Diplectrum spp.*, en las localidades de desembarque de las playas de Jaramijó, Manta y San Mateo de la provincia de Manabí- Ecuador, 2018*. Retrieved from <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/3104/1/ULEAM-RNA-0070.pdf>
- Villafán, E. y Pérez, A. (2021). *Importancia de la base de datos*. <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/1426-la-importancia-de-las-bases-de-datos>
- Zafra, O. (2006). Tipos de investigación. *Revista Científica General José María Córdova*, 4, 13-14. <https://www.redalyc.org/pdf/4762/476259067004.pdf>
- Zapata. (2006). *Método cuantitativo* [Archivo PDF]. <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0092769/cap03.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz utilizada para la identificación y cuantificación de microplásticos.

Lugar	San Jacinto	ÁREA				
Fecha						
Muestra	Tipo	Tamaño				
		1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm
M1	Fragmentos rígidos					
M1	Fibras					
M1	Pellets					
M1	Espumas					
M1	Películas					
M1	Balines					
M2	Fragmentos rígidos					
M2	Fibras					
M2	Pellets					
M2	Espumas					
M2	Películas					
M2	Balines					
M3	Fragmentos rígidos					
M3	Fibras					
M3	Pellets					
M3	Espumas					
M3	Películas					
M3	Balines					
M4	Fragmentos rígidos					
M4	Fibras					
M4	Pellets					
M4	Espumas					
M4	Películas					
M4	Balines					

Anexo 2. Tríptico para la divulgación de resultados a los pescadores de la playa de San Jacinto.

CÓMO CAMBIAR NUESTROS HÁBITOS PARA REDUCIR EL CONSUMO DE PLÁSTICOS



- No utilices botellas de agua de plástico, puedes comprar botellas de acero inoxidable que conserven el agua y que sean reutilizables.
- Sustituye las pajitas de plástico por las de metal, de esta forma las puedes utilizar varias veces y no contaminas.
- Compra bolsas reutilizables. No pidas bolsas de plásticos en los supermercados, lleva tus bolsas desde casa y utilízalas varias veces

Recoge siempre tus plásticos (y basuras) en cualquier entorno al que vayas y trata de recoger los que veas, aunque no sean tuyos.



IMPACTOS SOBRE EL MEDIO MARINO

Actualmente en los océanos hay mas de 150 millones de toneladas de plástico. Las partículas flotantes de microplástico se asemejan al zooplancton, lo que ocasiona que estos desechos acaben en los estómagos de las aves y animales marinos, siendo estos un gran riesgo para la vida marina. Varias investigaciones han demostrado que estos residuos afectan aproximadamente a 270 especies en todo el mundo.





ESPAMMFL
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABI MANUEL FELIX LOPEZ

PROYECTO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Tema: Presencia de Microplásticos en la playa de San Jacinto-Manabí-Ecuador.
Autoras: Gómez Sindy y Vélez Suleika.
Tutora: Blga. Maria Pincay Mg.

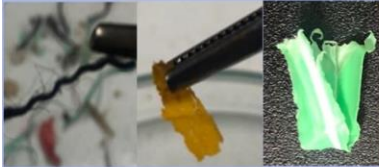


Carrera de **INGENIERÍA AMBIENTAL**

MICROPLÁSTICOS ENCONTRADOS EN LA PLAYA DE SAN JACINTO



En el área pesquera de la playa de San Jacinto fue donde se encontró la mayor presencia de microplásticos. Siendo el más predominante el de tipo película



TIPOS DE MICROPLÁSTICOS



Generados por la ropa



Generados por recipientes de comida y bebidas



Generados por una larga degradación de envases plásticos

CONTAMINACIÓN POR PLÁSTICOS EN AMBIENTES MARINOS

- Cada segundo más de 200 kilos de basura va a parar a los océanos
- Aproximadamente 275 millones de toneladas métricas de plástico fueron generados por 192 países costeros de los cuales el 4.5 a 12.7 millones de toneladas métricas de plástico fueron arrojadas a los océanos.
- Hay 5 islas de basura formadas en su gran mayoría por microplásticos: dos en el Pacífico, dos en el Atlántico y una en el Índico.
- Los microplásticos son piezas muy pequeñas de material plástico (fragmentos menores de 5 mm).

Anexo 3. Infografía

MICROPLÁSTICOS

¿QUÉ SON LOS MICROPLÁSTICOS?

Son partículas menores a 5mm producto de la degradación de los plásticos

FUENTES DE ENTRADAS

Al año se vierten más de 8 millones toneladas de basuras al océano, el equivalente al peso de 320.000 camiones a máxima carga de las cuales el 90% son plásticos.

¿DE DÓNDE VIENEN LOS MICROPLÁSTICOS DE LOS OCEANOS?

- Productos de cuidado personal
- Neumáticos
- Textiles Sintéticos
- Abrasivos industriales
- Desechos plásticos

OTRAS FUENTES

Las actividades como el turismo, pesca, agricultura y construcción son las principales causantes de la basura marina encontrada en los océanos, que luego gracias a la fragmentación, y degradación se convierte en microplásticos.

70% de los plásticos está en el fondo marino

15% está en la columna de agua

15% en la superficie.

TIPOS DE MICROPLÁSTICOS

PRIMARIOS

Son vertidos directamente al medio ambiente, representan entre el 15% y 31% de los microplásticos presentes en los océanos.

SECUNDARIOS

Se originan a partir de la degradación de residuos plásticos, representan entre el 69% y 81% de los microplásticos presentes en los océanos.

CONSECUENCIAS

Los microplásticos encontrados en el mar pueden ser ingeridos por animales marinos.

Los casos más comunes de enredos, atrapamientos e ingestión se han citado en cetáceos, focas, tortugas y aves marinas.

Además, los corales, moluscos, crustáceos y peces pueden ingerir los microplásticos o incorporarlos mediante la ingesta de presas.

La ingestión de microplásticos por parte de los eslabones inferiores de la cadena trófica son una ruta de entrada a los niveles superiores.

Estos plásticos tienen la capacidad de atraer sustancias químicas y de liberarlas, lo que los convierte en una potencial bomba tóxica.

CAMBIOS FÁCILES EN NUESTRA RUTINA DIARIA PARA POSIBLES SOLUCIONES

Dile adiós a las bolsas de plástico de un solo uso.

Disminuye el consumo de agua y refrescos embotellados

Evita el uso de vasos, platos, cubiertos de plástico.

Coopera en el sistema de las 3R (reduce, reutiliza, recicla).

¿SABIAS QUÉ?

Los microplásticos pueden encontrarse en cualquier ecosistema y parte del mundo, ya que puen ser arrestrados miles de kilómetros por corrientes marinas, nubes, gotas de lluvia y el aire, alcanzando así, establecerse hasta en zonas más remotas del mundo.

RECUERDA

La reducción de los contaminantes plásticos requiere una gran implicación por parte de los gobiernos. Pero TODOS individualmente podemos contribuir. Se proactivo, asume tu responsabilidad y cambia tu actitud ante este problema que nos afecta a todos.

Autoras: Gómez Sindy & Vélez Suleika

Anexo 4. Coordenadas muestras de agua**COORDENADAS TOMA DE MUESTRAS AGUA**

Puntos	ESTE	NORTE
1	551769	9912995
2	551662	9913490
3	551804	9913282
4	551901	9913795
5	551957	9913990
6	552004	9914232
7	552096	9914555
8	552216	9914930
9	552352	9915335
10	552449	9915626
11	552542	9915970
12	552654	9916392
13	552781	9914266
14	552751	9913837
15	552692	9913826
16	552818	9914216
17	552599	9913451

18	552686	9913427
19	552553	9913124
20	552648	9913129
21	552461	9912752
22	552563	9912746
23	552418	9912388
24	552483	9912365
25	552962	9913812
26	553046	9913805
27	552528	9913304
28	552383	9913314
29	552362	9912962
30	552288	9912986
31	552193	9913173
32	552126	9913177
33	552253	9913470
34	552150	9913473
35	552341	9913896
36	552239	9913911
37	552478	9914253

38	552408	9914253
39	551787	9913812
40	551843	9913981
41	551882	9914228
42	552009	9914567
43	551582	9913501
44	551699	9913279
45	551649	9912993
46	552471	9914493
47	552394	9914514
48	551985	9912566
49	551882	9912559
50	551558	9913893
51	551462	9913896
52	551628	9914380
53	551547	9914387
54	551343	9912916
55	551265	9912923
56	552073	9914948
57	552260	9915346

58	552348	9915643
59	552471	9915988
60	552344	9914764
61	552422	9914764
62	552419	9915089
63	552493	9915078
64	552588	9915777
65	552648	9915759
66	552516	9916389
67	552790	9916142
68	552922	9916098
69	552719	9914669
70	552825	9914669
71	552719	9915181
72	552788	9915175

Anexo 5. Coordenadas de arena

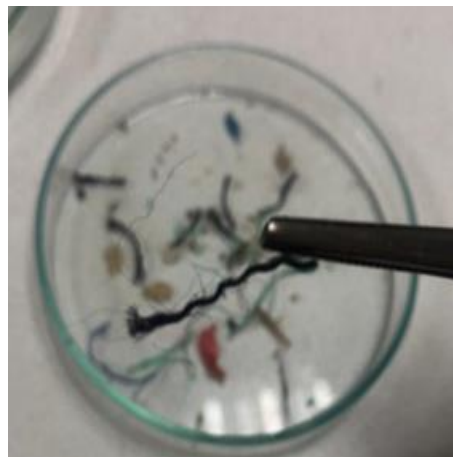
COORDENADAS DE ARENA

MI	ESTE	NORTE
1	553686	9913895
2	553660	9913813
SP	ESTE	NORTE
1	553595	9913489
2	553616	9913592
AT	ESTE	NORTE
1	553494	9913091
2	553477	9913020

Anexo 6. Cronología fotográfica.**Anexo 6.1.** Toma de coordenadas**Anexo 6.2.** Medición de transectos**Anexo 6.3.** Establecimiento de los puntos de muestreo**Anexo 6.4.** Toma de muestras de arena**Anexo 6.5.** Arrastre de la red de plancton**Anexo 6.6.** Toma de muestra de agua



Anexo 6.7. Tamizaje de las muestras de arena



Anexo 6.8. Identificación de microplásticos



Anexo 6.9. Tipos de microplásticos



Anexo 6.10. Cuantificación de los microplásticos



Anexo 6.11. Procedimiento de filtrado



Anexo 6.12. Observación de la filtración



Anexo 6.13. Observación microscópica


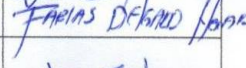



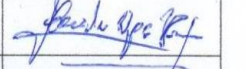
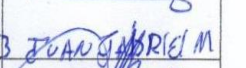
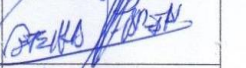

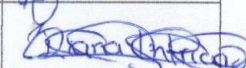
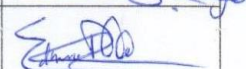



Anexo 6.14. Socialización de resultados



Anexo 6.15. Entrega de trípticos

Anexo 7. Ficha de asistencia de la socialización

FICHA DE ASISTENCIA			
TEMA: PRESENCIA DE MICROPLÁSTICOS EN LA PLAYA DE SAN JACINTO ECUADOR			
RESPONSABLE DEL EVENTO: VÉLEZ SULEIKA Y GÓMEZ SINDY			
HORA DE INICIO	HORA DE SALIDA	CIUDAD	FECHA
9 am	10 am	San Jacinto	18/08/2022
NOMBRE DE ASISTENTE	CÉDULA	TELÉFONO	FIRMA
JOSE ANTONIO CORDERO CASTRO	1308568747	0939731525	
Néstor A. Frajas Delgado	1305200634	0993411119	
Hector Lombardo Charly	1313399576		
Ramon Demera e	1306674043	0986771696	
Yara Francis Briwa	13091564		
Cristóbal Vega Prieto	1303716888		
JUAN GABRIEL MESTRA	1314017725	0939399633	
Virginia Terán Ochoa	1309458204	-	
Steven Herman Vega	1317986477		
Diana Kamila Intriago	1727186254		
Edmundo Demera	1307764253		
Mario Eduardo Viles	1305177326		

Anexo 8. Base de datos de los tipos de microplásticos

Lugar	San Jacinto	ÁREA DE MENOR INTERVENCIÓN				
Fecha	10/03/2022					
Muestra	Tipo	Tamaño				
		1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm
M1	Fragmentos rígidos	1				1
M1	Fibras					
M1	Pellets					
M1	Espumas					
M1	Películas	1	1	2		
M1	Balines					
M2	Fragmentos rígidos					1
M2	Fibras					
M2	Pellets					
M2	Espumas					1
M2	Películas	1				
M2	Balines					
M3	Fragmentos rígidos					
M3	Fibras					
M3	Pellets					
M3	Espumas		1			2
M3	Películas					
M3	Balines					
M4	Fragmentos rígidos					
M4	Fibras					2
M4	Pellets					
M4	Espumas					
M4	Películas					
M4	Balines					

Lugar	San Jacinto	ÁREA DE MENOR INTERVENCIÓN				
Fecha	24/03/2022					
Muestra	Tipo	Tamaño				
		1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm
M1	Fragmentos rígidos	1				1
M1	Fibras					
M1	Pellets					
M1	Espumas					
M1	Películas	3	1	1		
M1	Balines					

M2	Fragmentos rígidos					1
M2	Fibras					
M2	Pellets					
M2	Espumas					1
M2	Películas	1	1			
M2	Balines					
M3	Fragmentos rígidos					
M3	Fibras					
M3	Pellets					
M3	Espumas		2			1
M3	Películas					
M3	Balines					
M4	Fragmentos rígidos					
M4	Fibras					3
M4	Pellets					
M4	Espumas	1				
M4	Películas					
M4	Balines					

Lugar	San Jacinto	ÁREA DE MENOR INTERVENCIÓN				
Fecha	08/04/2022					
Muestra	Tipo	Tamaño				
		1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm
M1	Fragmentos rígidos	1				1
M1	Fibras					
M1	Pellets					
M1	Espumas					
M1	Películas	1	2	3		
M1	Balines					
M2	Fragmentos rígidos					1
M2	Fibras					
M2	Pellets					
M2	Espumas					1
M2	Películas					
M2	Balines					
M3	Fragmentos rígidos					

M3	Fibras					
M3	Pellets					
M3	Espumas					2
M3	Películas					
M3	Balines					
M4	Fragmentos rígidos					
M4	Fibras					1
M4	Pellets					
M4	Espumas					
M4	Películas					
M4	Balines					

Lugar	San Jacinto	ÁREA DE MENOR INTERVENCIÓN				
Fecha	25/04/2022					
Muestra	Tipo	Tamaño				
		1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm
M1	Fragmentos rígidos					
M1	Fibras					
M1	Pellets					
M1	Espumas					2
M1	Películas					
M1	Balines					
M2	Fragmentos rígidos					
M2	Fibras					
M2	Pellets					
M2	Espumas					
M2	Películas					
M2	Balines					
M3	Fragmentos rígidos					
M3	Fibras					
M3	Pellets					
M3	Espumas					
M3	Películas					
M3	Balines					
M4	Fragmentos rígidos					
M4	Fibras					
M4	Pellets					
M4	Espumas					1
M4	Películas					

M4	Balines					

Lugar	San Jacinto	ÁREA DE MENOR INTERVENCIÓN				
Fecha	25/04/2022					
Muestra	Tipo	Tamaño				
		1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm
M1	Fragmentos rígidos					
M1	Fibras					
M1	Pellets					
M1	Espumas					2
M1	Películas					
M1	Balines					
M2	Fragmentos rígidos					
M2	Fibras					
M2	Pellets					
M2	Espumas					
M2	Películas					
M2	Balines					
M3	Fragmentos rígidos					
M3	Fibras					
M3	Pellets					
M3	Espumas					
M3	Películas					
M3	Balines					
M4	Fragmentos rígidos					
M4	Fibras					
M4	Pellets					
M4	Espumas					1
M4	Películas					
M4	Balines					

Lugar	San Jacinto	ÁREA DE MENOR INTERVENCIÓN				
Fecha	29/05/2022					
Muestra	Tipo	Tamaño				
		1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm
M1	Fragmentos rígidos					
M1	Fibras				1	5

M1	Pellets					
M1	Espumas					
M1	Películas	13	19	8	10	7
M1	Balines					
M2	Fragmentos rígidos					
M2	Fibras				2	
M2	Pellets					
M2	Espumas					
M2	Películas	6	9			
M2	Balines					
M3	Fragmentos rígidos					
M3	Fibras					2
M3	Pellets					
M3	Espumas					3
M3	Películas	12	23	7		
M3	Balines					
M4	Fragmentos rígidos					
M4	Fibras					
M4	Pellets					
M4	Espumas					
M4	Películas	12	5	3	2	2
M4	Balines					

Lugar	San Jacinto	ÁREA PESQUERA				
Fecha	10/03/2022	Tamaño				
Muestra	Tipo	1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm
		M1	Fragmentos rígidos			
M1	Fibras	3	5		14	15
M1	Pellets					
M1	Espumas			1	1	
M1	Películas			6	5	
M1	Balines					
M2	Fragmentos rígidos					1
M2	Fibras	7	3	7	22	25
M2	Pellets					
M2	Espumas					18
M2	Películas		2	5	6	

M2	Balines					
M3	Fragmentos rígidos					
M3	Fibras			3		
M3	Pellets					
M3	Espumas	1				3
M3	Películas					
M3	Balines					
M4	Fragmentos rígidos					
M4	Fibras	1		1		
M4	Pellets					
M4	Espumas	1			3	
M4	Películas					
M4	Balines					

Lugar	San Jacinto	ÁREA PESQUERA				
Fecha	24/03/2022					
Muestra	Tipo	Tamaño				
		1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm
M1	Fragmentos rígidos				1	2
M1	Fibras	3	6		18	16
M1	Pellets					
M1	Espumas			1	1	
M1	Películas			7	3	
M1	Balines					
M2	Fragmentos rígidos					1
M2	Fibras	5	3	7	26	20
M2	Pellets					
M2	Espumas					15
M2	Películas		4	5	6	
M2	Balines					
M3	Fragmentos rígidos					
M3	Fibras			2		
M3	Pellets					
M3	Espumas	3				5
M3	Películas					
M3	Balines					

M4	Fragmentos rígidos		1			
M4	Fibras	1		1		
M4	Pellets					
M4	Espumas	1			3	
M4	Películas					
M4	Balines					

Lugar	San Jacinto	ÁREA PESQUERA				
Fecha	08/04/2022					
Muestra	Tipo	Tamaño				
		1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm
M1	Fragmentos rígidos				1	1
M1	Fibras	3	8		11	21
M1	Pellets					
M1	Espumas			1	1	
M1	Películas			7	2	
M1	Balines					
M2	Fragmentos rígidos					1
M2	Fibras	6	5	9	25	30
M2	Pellets					
M2	Espumas					
M2	Películas		2	4	5	
M2	Balines					
M3	Fragmentos rígidos					
M3	Fibras					
M3	Pellets					
M3	Espumas					
M3	Películas					
M3	Balines					
M4	Fragmentos rígidos					
M4	Fibras					
M4	Pellets					
M4	Espumas					
M4	Películas					
M4	Balines					

Lugar	San Jacinto	ÁREA PESQUERA				
-------	-------------	---------------	--	--	--	--

Fecha	25/04/2022					
Muestra	Tipo	Tamaño				
		1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm
M1	Fragmentos rígidos				12	18
M1	Fibras	41	35	17	11	18
M1	Pellets					
M1	Espumas			1	3	6
M1	Películas	15	9	11	3	
M1	Balines					
M2	Fragmentos rígidos					5
M2	Fibras		7	27	2	9
M2	Pellets					
M2	Espumas					
M2	Películas				11	3
M2	Balines					
M3	Fragmentos rígidos					1
M3	Fibras	17	27	12	6	26
M3	Pellets					
M3	Espumas					7
M3	Películas				4	
M3	Balines					
M4	Fragmentos rígidos					
M4	Fibras	36	32	16	7	14
M4	Pellets					
M4	Espumas				2	5
M4	Películas				2	3
M4	Balines					

Lugar	San Jacinto	ÁREA PESQUERA				
Fecha	06/05/2022					
Muestra	Tipo	Tamaño				
		1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm
M1	Fragmentos rígidos					
M1	Fibras					1
M1	Pellets					
M1	Espumas			1	1	21
M1	Películas	31	52	15	10	8
M1	Balines					

M2	Fragmentos rígidos					1
M2	Fibras					1
M2	Pellets					
M2	Espumas			1	1	4
M2	Películas	22	16	8	1	6
M2	Balines					
M3	Fragmentos rígidos					
M3	Fibras					1
M3	Pellets					
M3	Espumas				1	
M3	Películas	8	4		1	
M3	Balines					
M4	Fragmentos rígidos					
M4	Fibras					4
M4	Pellets					
M4	Espumas				1	3
M4	Películas	8	14	12	10	5
M4	Balines					

Lugar	San Jacinto	ÁREA PESQUERA				
Fecha	29/05/2022					
Muestra	Tipo	Tamaño				
		1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm
M1	Fragmentos rígidos			1		
M1	Fibras					3
M1	Pellets					
M1	Espumas				2	5
M1	Películas	22	21	4	2	4
M1	Balines					
M2	Fragmentos rígidos					1
M2	Fibras					
M2	Pellets					
M2	Espumas			3	2	5
M2	Películas	7	8	7		6
M2	Balines					
M3	Fragmentos rígidos			1		
M3	Fibras					8

M3	Pellets					
M3	Espumas			1	1	9
M3	Películas	26	30	6	10	7
M3	Balines					
M4	Fragmentos rígidos					
M4	Fibras					3
M4	Pellets					
M4	Espumas		1		4	6
M4	Películas	9	8	8	2	7
M4	Balines					

Lugar	San Jacinto	ÁREA TURÍSTICA				
Fecha	10/03/2022					
Muestra	Tipo	Tamaño				
		1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm
M1	Fragmentos rígidos		2	5	1	2
M1	Fibras					
M1	Pellets					
M1	Espumas					1
M1	Películas	1			2	
M1	Balines					
M2	Fragmentos rígidos				1	
M2	Fibras	10	6			3
M2	Pellets					
M2	Espumas					6
M2	Películas	4	2	1		
M2	Balines					
M3	Fragmentos rígidos	1				2
M3	Fibras	2	5	4		1
M3	Pellets					
M3	Espumas					2
M3	Películas	1	1	3		1
M3	Balines					
M4	Fragmentos rígidos			1	2	
M4	Fibras	2				2
M4	Pellets					
M4	Espumas			2		1
M4	Películas		5			

M4	Balines					

Lugar	San Jacinto	ÁREA TURÍSTICA				
Fecha	24/03/2022	Tamaño				
Muestra	Tipo	1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm
M1	Fragmentos rígidos		2	4	2	2
M1	Fibras					
M1	Pellets					
M1	Espumas					1
M1	Películas		1		2	
M1	Balines					
M2	Fragmentos rígidos				1	
M2	Fibras	15	4			4
M2	Pellets					
M2	Espumas					3
M2	Películas	2	5	2		
M2	Balines					
M3	Fragmentos rígidos	2				2
M3	Fibras	1	5	3		1
M3	Pellets					
M3	Espumas					2
M3	Películas	1	1	6		4
M3	Balines					
M4	Fragmentos rígidos			1	2	
M4	Fibras					1
M4	Pellets					
M4	Espumas				1	1
M4	Películas		2			
M4	Balines					

Lugar	San Jacinto	ÁREA TURÍSTICA				
Fecha	09/04/2022	Tamaño				
Muestra	Tipo	1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm
M1	Fragmentos rígidos		3	6	2	2
M1	Fibras					

M1	Pellets					
M1	Espumas					1
M1	Películas	3			1	
M1	Balines					
M2	Fragmentos rígidos				1	
M2	Fibras	21	8			6
M2	Pellets					
M2	Espumas					6
M2	Películas	3	3	2		
M2	Balines					
M3	Fragmentos rígidos	1				2
M3	Fibras	3	7	6		1
M3	Pellets					
M3	Espumas					2
M3	Películas	1	1	6		33
M3	Balines					
M4	Fragmentos rígidos			1	2	
M4	Fibras	3				2
M4	Pellets					
M4	Espumas				1	1
M4	Películas		3			
M4	Balines					

Lugar	San Jacinto	ÁREA TURÍSTICA				
Fecha	25/04/2022					
Muestra	Tipo	Tamaño				
		1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm
M1	Fragmentos rígidos					
M1	Fibras					
M1	Pellets					
M1	Espumas		1	2		4
M1	Películas	9	7		3	
M1	Balines					
M2	Fragmentos rígidos					1
M2	Fibras					
M2	Pellets					
M2	Espumas					1
M2	Películas	10	5	10	3	8

M2	Balines					
M3	Fragmentos rígidos					
M3	Fibras					
M3	Pellets					
M3	Espumas					
M3	Películas	8	7	17	5	8
M3	Balines					
M4	Fragmentos rígidos					1
M4	Fibras					1
M4	Pellets					
M4	Espumas					
M4	Películas	2	5	8	3	5
M4	Balines					

Lugar	San Jacinto	ÁREA TURÍSTICA				
Fecha	06/05/2022					
Muestra	Tipo	Tamaño				
		1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm
M1	Fragmentos rígidos					
M1	Fibras					2
M1	Pellets					
M1	Espumas					
M1	Películas	10	2	6	5	3
M1	Balines					
M2	Fragmentos rígidos					1
M2	Fibras				1	2
M2	Pellets					
M2	Espumas		2			
M2	Películas	2	3	4	2	2
M2	Balines					
M3	Fragmentos rígidos					
M3	Fibras					4
M3	Pellets					
M3	Espumas					
M3	Películas	2	2	4	2	8
M3	Balines					

M4	Fragmentos rígidos					
M4	Fibras					
M4	Pellets					1
M4	Espumas					
M4	Películas	3	3			2
M4	Balines					