

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA AMBIENTAL**

**“MICROPLÁSTICOS Y CONCIENCIA AMBIENTAL
EN ESTUDIANTES DE 1.^{er} GRADO DE
SECUNDARIA DEL I.E CECAT MARCIAL
ACHARÁN, TRUJILLO – 2022”**

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniero Ambiental

Autor:

Bach. Dante Lizana Pretell

Asesor:

Mg. Liana Ysabel Cárdenas Gutiérrez
<https://orcid.org/0000-0002-9822-7638>

Trujillo - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	WILBERTO EFFIO QUEZADA	42298402
	Nombre y Apellidos	N° DNI

Jurado 2	CARLOS ALBERTO ALVA HUAPAYA	06672420
	Nombre y Apellidos	N° DNI

Jurado 3	ELVAR RENATO MIÑANO MERA	18130961
	Nombre y Apellidos	N° DNI

INFORME DE SIMILITUD

Trabajo Tesis

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

%

PUBLICACIONES

%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.uct.edu.pe

Fuente de Internet

4%

2

hdl.handle.net

Fuente de Internet

3%

3

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

1%

4

repositorio.une.edu.pe

Fuente de Internet

1%

5

www.researchgate.net

Fuente de Internet

<1%

6

www.coursehero.com

Fuente de Internet

<1%

7

repositorio.uigv.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

8

repositorio.undac.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

9

repositorio.umch.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios por iluminar siempre el camino, a mis padres por el apoyo incondicional y amor transmitido, a mis hermanos por las fuerzas y consejos de superación brindados.

A todos ellos, mi más profundo respeto y admiración

AGRADECIMIENTO

A mi familia, por ser pilar principal de apoyo e incondicional amor.

Mi más afectuoso agradecimiento a la ingeniera Liana Y. Cárdenas Gutiérrez, por su valioso aporte y guía en la presente tesis.

Al Ing. Lorenzo Tucto Franco Antonio por brindar su laboratorio y al Dr. Rosario Vereau Mariano Agustín por las facilidades en la escuela. A ambos, por aportar tiempo y autorización a los fines de la investigación.

Al ingeniero y amigo Felandro Barrientos Víctor Manuel, quien se mantuvo en apoyo servicial y de soporte en todas las etapas de formación.

A la Universidad Privada del Norte, por consolidar el conocimiento e incentivar la investigación.

TABLA DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
ÍNDICE DE ANEXOS	9
RESUMEN	10
ABSTRACT.....	11
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO II. MÉTODO	24
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	36
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	57
REFERENCIAS.....	73
ANEXOS	94

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ubicación georreferenciada de la I.E CECAT Marcial Acharán	25
Tabla 2 Población y muestra	27
Tabla 3 Valor del Alfa de Cronbach, Pre y Post Encuesta.....	28
Tabla 4 Interpretación del coeficiente de Alfa de Cronbach.....	28
Tabla 5 Abundancia de MPs por estación de muestra georreferenciada.....	36
Tabla 6 Resultado estadístico de Proporción percibida de plástico y tiempo de degradación estimado – porcentaje de basura en la playa.....	41
Tabla 7 Resultado estadístico de Proporción percibida de plástico y tiempo de degradación estimado – tiempo de descomposición del plástico	42
Tabla 8 Resultado estadístico de Conciencia del problema y preocupación	44
Tabla 9 Resultado estadístico de Impactos percibidos	46
Tabla 10 Resultado estadístico de Causas percibidas	49
Tabla 11 Resultado estadístico de Comportamiento de reducción de basura autoinformado	51
Tabla 12 Resultado estadístico de Soluciones percibidas	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Esquema de diseño transversal descriptivo.....	24
Figura 2 Procedimiento de trabajo de campo y gabinete en la I.E CECAT Marcial Acharán	35
Figura 3 Proceso de clasificación en base al total hallado y los incluidos en el estudio, por cada tamiz.	37
Figura 4 Porcentaje de inclusión de microplásticos, de acuerdo con su color característico.	37
Figura 5 Porcentaje de inclusión de microplásticos de acuerdo con su forma.	38
Figura 6 Porcentaje del género de estudiantes encuestados	39
Figura 7 Edad de estudiantes encuestados, cantidad y porcentaje de la muestra.	39
Figura 8 Respuesta de la Pre y Post encuesta, a la pregunta ¿Has escuchado o conoces sobre los microplásticos?	40
Figura 9 Respuesta de la Pre y Post encuesta, a la pregunta ¿Qué porcentaje de basura en la playa crees que es plástico?	41
Figura 10 Respuesta de la Pre y Post encuesta, a la pregunta ¿Cuánto tiempo crees que tarda una botella de plástico en descomponerse de forma natural?	43
Figura 11 Respuesta de la Pre y Post encuesta, a la pregunta ¿La basura en la playa y en el mar es un problema? ¿Son preocupantes los problemas que pueda causar la basura en la playa y en el mar?	45
Figura 12 Respuesta de la Pre y Post encuesta, a la pregunta ¿Crees que la basura en la playa y en el mar es mala para:	47
Figura 13 Respuesta de la Pre y Post encuesta, a la pregunta ¿Por qué hay basura en la playa y en el mar?:	50
Figura 14 Respuesta de la Pre y Post encuesta, a la pregunta ¿Ha hecho las siguientes cosas en la última semana?	53
Figura 15 Respuesta de la Pre y Post encuesta, a la pregunta ¿Cómo ayudaríamos a reducir la contaminación?	55
Figura 16 Mejoras significativas de la intervención <5%	56

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Matriz de consistencia	95
Anexo 2 Matriz de operacionalización de variables.....	97
Anexo 3 Validez de contenido de instrumentos por juicio de expertos	98
Anexo 4 Ficha de toma de muestras de microplásticos.....	110
Anexo 5 Mapa de estaciones de muestras de microplástico, playa El Mogote	111
Anexo 6 Procedimiento de toma de muestras de microplásticos	112
Anexo 7 Desperdicios plásticos descartados, tamaño mayor a 5 mm	114
Anexo 8 Autorización del I.E. CECAT Marcial Acharán.....	115
Anexo 9 Encuesta de percepciones, actitudes y comportamiento de autoinforme - "Conciencia Ambiental".....	116
Anexo 10 Cuestionario en escala de Likert.....	117
Anexo 11 Escala de Likert – Pre Encuesta.....	118
Anexo 12 Escala de Likert – Post Encuesta	122
Anexo 13 Alfa de Cronbach, Pre Encuesta	126
Anexo 14 Alfa de Cronbach, Post Encuesta.....	127
Anexo 15 Mapa de ubicación del I.E CECAT Marcial Acharán	128
Anexo 16 Presentación a estudiantes del I.E CECAT Marcial Acharán.....	129
Anexo 17 Imágenes de la intervención a los estudiantes	135

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo determinar la influencia de los microplásticos en la conciencia ambiental de los alumnos del 1.º grado de secundaria del I.E CECAT Marcial Acharán; ya que, la literatura científica y el contexto sobre el cuidado de los océanos nos alerta las consecuencias de estos micro contaminantes en el mar. Esta investigación es de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo, de diseño no experimental, de corte transversal y de alcance descriptivo, con una población de 105 estudiantes (de 12-14 años). Como técnicas de recolección de datos de microplásticos se usó la referencia de BASEMAN-JPI OCEANS y la adaptación del cuestionario aplicado por Hartley sobre la educación de la contaminación marina (Pre Encuesta y Post Encuesta); a su vez, se adaptó el programa de Blue Ocean para las intervenciones de microplásticos en escuelas. Se determinó la influencia de los microplásticos en la conciencia ambiental de los estudiantes, con una diferencia estadística significativa ($p < 0.005$). Concluyendo mejoras del 100% en los estudiantes, pero estadísticamente solo el 45% de la encuesta influyó en el aumento de la conciencia ambiental en las dimensiones cognitiva, afectiva y conativa.

Palabras claves. Microplásticos, concienciación ambiental, cognitiva, afectiva, conativa.

ABSTRACT

The objective of this research work is to determine the influence of microplastics on the environmental awareness of students in the 1st grade of high school at I.E CECAT Marcial Acharán; since the scientific literature and the context on the care of the oceans alert us to the consequences of these micro pollutants in the sea. This research is of applied type, quantitative approach, non-experimental design, cross-sectional and descriptive scope, with a population of 105 students (12-14 years old). The BASEMAN-JPI OCEANS reference and the adaptation of the questionnaire applied by Hartley on marine pollution education (Pre Survey and Post Survey) were used as microplastics data collection techniques; in turn, the Blue Ocean program was adapted for microplastics interventions in schools. The influence of microplastics on students' environmental awareness was determined, with a significant statistical difference ($p < 0.005$). Concluding 100% improvements in students, but statistically only 45% of the survey influenced the increase of environmental awareness in cognitive, affective and conative dimensions.

Keywords. Microplastics, environmental awareness, cognitive, affective, conative.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Es incuestionable la utilidad del plástico en nuestras vidas y la simplicidad de sus funciones a las diversas demandas cotidianas por su opción más económica a algunas aplicaciones (Nikiema et al., 2020). Los plásticos son producidos a enormes escalas de producción, aunque son necesarias en diversas áreas su repercusión negativa en la salud humana y medio ambiente, incluido el cambio climático, contaminación marina y biodiversidad se debe a sus malas prácticas de eliminación. Es así como, se estima la duplicidad de su producción para el 2035 y se cuadriplique para el 2054 (Barra et al., 2018).

Para el año 2050, de continuar la tendencia de producción actual de plástico, el 20% del consumo total mundial de petróleo se representaría solo por esta industria, porque el 99% para su fabricación es a partir de recursos no renovables como: el carbón, el petróleo y el gas natural (Kasavan et al., 2021). De hecho, “la acumulación terrestre de plásticos acaba llegando al océano” (Anbumani y Kakkar, 2018, p.3). Por lo tanto, los plásticos en el medio ambiente se fragmentan por procesos meteorológicos, resultados de estos procesos son residuos de menor tamaño llamamos microplásticos (MPs). Su presencia es muy frecuente en entornos acuáticos, logrando interactuar con los organismos presentes en él (Du et al., 2020). También, existen MPs producidos inicialmente con un tamaño microscópico, los cuales no han sufrido fragmentación, que son vertidos directamente al medio ambiente (Ahmad et al., 2020)

Más del 6% de la contaminación plástica mundial anual procede de MPs, el 89% de los MPs liberados acaban contaminando el medio ambiente y aproximadamente el 50% de la contaminación por MPs puede reducirse de aquí a 2040 con soluciones conocidas (United Nations Environment Program [UNEP], 2023).

Existen regulaciones internacionales donde se contempla específicamente a los MPs primarios (cosméticos) como un problema emergente. Por citar algunos ejemplos, Ley Microbead-Free Waters aprobada en el 2015 (Estados Unidos), Microbeads in Toiletries, año 2018 (Canadá), The Environmental Protection (Microbeads) (England) Regulations, 2017 (Reino Unido), respectivamente (Farbiarz, 2018). Por otro lado, a pesar de la existente ley N°30884 en el Perú en marco regulatorio sobre el plástico de un solo uso y la ley N°30590 ley que promueve la recuperación, conservación, y mantenimiento de las playas del litoral aún la problemática de estos micro contaminantes queda exenta.

Existen numerosos estudios relacionados a los MPs en entornos marinos, tanto en el medio acuático como terrestre. Su presencia se debe a su amplia distribución en diversos enfoques, por ejemplo, podemos encontrarlos en estudios internacionales como el realizado en las aguas superficiales y sedimentos de playas a lo largo de las costas de Qatar, allí se estimó que los MPs son omnipresentes en sus costas porque se hallaron micro contaminantes en todas las muestras realizadas, distribuyéndose uniformemente en las playas arenosas intermareales (Abayomi et al., 2017).

De igual forma, en California (Estados Unidos) donde la presencia de los MPs en sus playas estuvo disponible para ser ingerido por los crustáceos (*Emerita analoga*) (Horn et al., 2019). También, en la costa de Guangdong (China), donde sus playas representan un reservorio de microplásticos degradados y desfragmentados, representando más del 98% de los desechos totales de plásticos (Fok et al., 2017).

Lots et al. (2017) determinó que la mayoría de los MPs encontrados fueron fibras menores a 1 mm de tamaño de color azul y negro. Y del tipo termoplástico como: polietileno (PE) y polipropileno (PP). Concluyendo que estos microcontaminantes son omnipresente dentro de los sedimentos de las playas europeas. De hecho, Abidli et al. (2018) registró diferentes formas de MPs como: fibras, fragmentos, pellets y películas. Asimismo, termoplásticos como (PE), (PP) y poliestireno (PS), con tamaños entre 0,1 y 5 mm.

Por otra parte, Ivar et al. (2017) sustenta que todas las playas analizadas están aisladas de fuentes obvias de desechos plásticos y la probabilidad de contaminación sea de actividades antropogénicas adyacentes a esta; por ejemplo: embarcaciones y actividades de pesca los cuales son fuentes reconocidas de desechos plásticos en el medio marino. Wu et al. (2021) asemeja que, en las playas con gran cantidad de visitantes el nivel de contaminación por MPs es relativamente alto a comparación de las playas semiurbanas, rurales y urbanas. Por lo que, Sundar et al. (2021) identificó que existe relación entre las actividades humanas y las concentraciones de MPs, debido a que la mayoría de los MPs se encontraron en sedimentos en las proximidades de puertos y playas turísticas.

Desde otro punto de vista, pero en el mismo contexto, existen estudios en América del Sur, por ejemplo, el investigador de Carvalho y Baptista (2016) afirma que los MPs son un problema ambiental emergente con impactos potenciales en la salud ambiental pudiendo absorber contaminantes químicos y, en consecuencia, aumentan la contaminación de los organismos acuáticos. Es así como, Alvarez-Zeferino et al. (2020) sustenta que la falta de planes de gestión de residuos obstaculiza el atractivo de las playas y podría conducir problemas en la salud pública.

De forma análoga, a nivel nacional, los MPs están presentes en las zonas marino-costeras. Según de-la-Torre et al. (2020), las playas Yuyos, Sombrillas, Agua Dulce y Pescadores (Lima-Perú) presentan una alta variación de abundancia de MPs. Mientras que Rios (2017) sustenta la presencia de estos micro contaminantes en entornos costeros como los hallados en el balneario Costa Azul, Ventanilla – Callao. Asimismo, se halló estos contaminantes en el Puerto de Huacho pero en el tracto digestivo de *Sciaena deliciosa* (Alarcon y Anabel, 2020).

A pesar de la evidente existencia sobre los MPs, estos carecen de atención en nuestra localidad; es decir, podemos afirmar su disponibilidad en zonas marino-costeras en áreas internacionales y nacionales, e inferimos su presencia en áreas similares en nuestra región. El distrito de Huanchaco se localiza en la provincia de Trujillo, departamento de La Libertad, colinda con los distritos de Trujillo, Víctor Larco, La Esperanza y el centro poblado menor El Milagro. Además, cuenta con una extensión territorial de 333.9 km² representando el 31% de la superficie provincial (Municipalidad Distrital de Huanchaco, 2019).

En sustento a las bases teóricas, el plástico contribuye al cambio climático a través de su ciclo de vida, estos generaron 1800 millones de toneladas métricas de Gases de Efecto Invernadero (GEI), el 3.4% de las emisiones globales en el año 2019. Al cambiar a una economía circular de los plásticos para el 2040 esta contaminación podría prevenirse, la aplicación de este enfoque reduciría el 25% de GEI en el ciclo de vida del plástico y los gobiernos ahorrarían \$70 mil millones en el periodo 2021-2040 principalmente en el Sur Global (UNEP, 2022).

Las actividades humanas han provocado cambios de temperatura y el cambio de pH de los océanos, repercutiendo en la diversidad biológica y supervivencia de algunos organismos. Los seres humanos deben vivir de tal manera que sostengan el océano; por esta razón, es necesario acciones colectivas e individuales para una gestión de los recursos oceánicos (National Oceanic and Atmospheric Administration [NOAA], 2020).

Existen diversas organizaciones gubernamentales y no gubernamentales a nivel mundial y regional que colaboran en el campo del medio marino y sus recursos. Aunque, existen varias iniciativas para mejorar la cooperación coordinación e integración de mejoras políticas, los esfuerzos han sido limitados porque dependen fundamentalmente de los problemas nacionales (Grip, 2017).

En ese sentido, en correspondencia al objetivo 14 sobre conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos, se debe la prioridad de su protección y cuidado para la adecuada gestión de sus recursos (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2015, objetivo 14). De igual modo, se destaca la importancia del océano en cuanto a su contribución con el desarrollo sostenible y economías oceánicas disponibles (von Schuckmann et al., 2020). En ese contexto, se integran esfuerzos por la gestión integral y sostenible del ambiente marino-

costero, con la finalidad de contribuir a la definición de políticas públicas a través de información científica sobre el estado de estos entornos (Red de Investigación Marino-Costera [REMARCO], s.f.).

Se define a los MPs como partículas cuyo diámetro más largo es menor a 5 mm ($<5000\mu\text{m}$); aunque, algunos autores la quieren redefinir al de tamaño menor a 1 mm para incluir solo a los de tamaño micrométrico (Wagner y Lambert, 2018). Estos pueden ser MPS primarios y MPs secundarios; los primeros se fabrican intencionalmente a tamaño reducido; por ejemplo, gránulos, polvos y abrasivos domésticos e industriales. Y los secundarios, provenientes de la fragmentación de materiales más grandes o emisiones durante el transporte terrestre como la abrasión de los neumáticos (Lusher et al., 2017). Se estima que los MPs primarios liberados en el medio ambiente corresponde entre 15 – 31% y los secundarios alrededor de 70 – 80% (Mariano et al., 2021). Los MPs son sometidos a procesos de degradación y fragmentación mediante irradiación, humedad, temperatura, fuerzas mecánicas y degradación biológica (Marcelino, 2022).

En otro aspecto, existen 3 principales tipos de plásticos, como son los termoplásticos, termoestable y elastómeros o cauchos. Siendo los primeros los más usados como: “polietileno (PE), polietileno de alta densidad (PEAD/ HDPE), polietileno de baja densidad (PEBD/ LDPE), polipropileno (PP), poliestireno (PS), polimetacrilato (PMMA), policloruro de vinilo (PVC), politereftalato de etileno (PET) el teflón y el nylon (tipo de poliamida)” (Zaritzky y Nudelman, 2020, p.10).

Los MPs pueden transferirse a través de redes tróficas que es la suma o conjunto de cadenas alimentarias. Según Embke y Zanden (2022) estas son representaciones de vínculos depredador – presa entre especies de un ecosistema. Asimismo, los MPs logran bioacumularse y en palabras de Borgå (2013) “la bioacumulación describe la acumulación y el enriquecimiento de contaminantes en los organismos, en relación con el medio ambiente” (p.1).

Sobre la base de lo antes mencionado, las Ciencias Sociales y del Comportamiento pueden contribuir a abordar el problema de los MPs ayudándonos a entender mejor las percepciones de las personas y los riesgos asociados a los plásticos (Pahl y Wyles, 2016). Asimismo, deberíamos aprovechar lo que se le da bien a la mente humana para encontrar soluciones sostenibles como las historias y los relatos que son herramientas poderosas para concientizar y motivar el cambio (Pahl et al., 2017).

Se suman objetivos para el 2030 para asegurar competencias prácticas y teóricas en alumnos, con el fin de promover la educación para el desarrollo sostenible (ONU, 2015, Objetivo 4.7). El Perú, establece el principio de la conciencia ambiental, entre otros, a través de su Ley General de Educación: “que motiva el respeto, cuidado y conservación del entorno natural como garantía para el desenvolvimiento de la vida” (Ley General de Educación, 2003, Artículo 8).

Asimismo, la Ley General del Ambiente establece: “La educación ambiental se convierte en un proceso educativo integral, que se da en toda la vida del individuo, y que busca generar en este los conocimientos, las actitudes, los valores y las prácticas, necesarios para desarrollar sus actividades en forma ambientalmente adecuada, con miras a contribuir al desarrollo sostenible del país” (Ley General del Ambiente, 2005, Artículo 127.1).

En ese sentido, podemos corroborar el involucramiento de entidades con la misión de crear conciencia y educación. Es así como, se plantean estrategias con la misión de promover la educación y cultura ambiental que permita formar ciudadanos ambientalmente responsables que hagan frente al cambio climático y desarrollo sostenible a nivel nacional, regional y local (PLAN NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL [PLANEA], 2016).

Se puede afirmar que la educación ambiental contribuye acercar las relaciones entre personas y medio ambiente, desarrollando actitudes y aptitudes de forma crítica con el objeto de conservar y hacer uso correcto de los recursos naturales y la calidad de vida. Al igual que, de contribuir a generar conciencia de la importancia del medio ambiente en las actividades de desarrollo cultural, social y económico (Santa Gadea, 2013). En base a lo antes mencionado, el medio ambiente debe estar contemplado en el sector educativo, constituyéndola una prioridad absoluta (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2021).

A la luz de lo anterior, es posible que los temas ambientales en las escuelas o en la vida cotidiana tengan consecuencias importantes en las actitudes y pensamientos de los estudiantes (Zsóka et al., 2013). Por lo tanto, resultado del conocimiento ambiental es conceptualizado en la conciencia de los estudiantes (van de Wetering et al., 2022).

La conciencia ambiental está relacionada a 3 dimensiones básicas: dimensión cognitiva, relacionado a la información y conocimiento ambiental; dimensión afectiva, creencias, valores, sentimientos y preocupación por el ambiente y dimensión conativa, por la disposición y responsabilidad de actuar frente a problemas ambientales (Pereáñez et al., 2020). De forma similar Wu

(2020) asigna a la cognición, la referencia a la comprensión de los problemas ambientales; la emoción, en alusión al cuidado y preocupación del individuo por el entorno natural; y la intención, como consecuencia de los comportamientos ambientales.

En ese sentido podemos sustentar estudios internacionales donde la variable conciencia ambiental fue determinante para alcanzar resultados esperados sobre este concepto. Es así como, se estudió la conciencia ambiental de 105 niños entre 9 a 12 años, obteniendo resultados de una diferencia de mayor o menor conciencia entre las edades y el género de los niños (Muldoon et al., 2019). En similitud al anterior, se contó con la participación de 200 estudiantes de 3 escuelas, y mediante encuesta se determinó el mayor nivel de conciencia ambiental en las niñas a diferencia de los varones (Altin et al., 2014).

De igual modo, se evaluó el nivel de conciencia, actitudes y comportamientos de la contaminación plástica en estudiantes de secundaria donde se corroboró las opiniones, los comportamientos y acciones respecto a los productos plásticos (Hammami et al., 2017). De hecho, Sánchez-Llorens et al. (2019) soporta la idea de intervenciones extraescolares para el incremento de la conciencia ambiental en estudiantes; ya que, su estudio demostró mayor conciencia ambiental en el nivel primario que secundario. Por su parte, Díaz et al., (2018) realizó su investigación a 52 alumnos del 6º grado de primaria, obteniendo comportamientos ambientales de acuerdo con las dimensiones afectiva, cognitiva, conativa y activa.

En otro contexto, se evaluó a 60 estudiantes de 1º a 5º de secundaria del distrito de Miraflores, provincia de Huamalíes, Región Huánuco; por consiguiente, se corroboró la relación entre conciencia ambiental y manejo de residuos sólidos domiciliarios, obteniendo niveles de bueno y muy bueno en el desarrollo de conciencia ambiental (Bravo et al., 2023).

Por otra parte, el programa experimental a 51 estudiantes del 5º de primaria de la I.E. Juan Mejía Baca del pueblo joven José Olaya (Chiclayo), influyó positivamente a los alumnos en cuanto a conciencia ambiental (Gómez, 2017). Por el contrario, el 85% demuestra un bajo y medio nivel de concientización ambiental en las dimensiones cognitivas, afectiva y actitudinal en 20 estudiantes del primer grado de primaria (Fernández, 2023). Adicionalmente, la población del 5º año de secundaria de cuatro (4) instituciones educativas de la ciudad de Tingo María, Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado en Huánuco (2017) halló la relación significativa entre la ecoeficiencia y las variables de sostenibilidad, actividades cognitivas y conductas ambientales en los estudiantes (Alva, 2019).

Ore (2019) en su investigación a 728 estudiantes del nivel secundario en 40 escuelas en la selva central, Junín, determinó que el factor de género y zona de residencia tuvo resultados diferenciadores en cuanto a mayor conciencia ambiental, centrándose los resultados en un mayor nivel de conciencia al género femenino y a quienes vivían en zonas urbanas. De forma análoga, Valverde y Molina (2020) tuvo como muestra a 29 estudiantes del 1er grado de secundaria de la I.E Miguel Grau de Abancay, donde se determinó la relación significativa entre la educación con enfoque y la conciencia ambiental en los estudiantes. Es así como, Meneses (2021) en su investigación a 26 estudiantes del 4 año de secundaria, sección “A” de la I.E. los “Licenciados de Ayacucho”, corroboró en

uno de sus resultados, que la aplicación de su metodología incrementó el nivel de conciencia en los estudiantes en la dimensiones cognitiva, afectiva y conativa.

Por esta razón se formula la siguiente **pregunta de investigación** ¿En qué medida los microplásticos influirán en la conciencia ambiental de los estudiantes de 1.º grado de secundaria del I.E CECAT MARCIAL ACHARAN, Trujillo – 2022? Planteándose así, el **objetivo general** de esta investigación es determinar la influencia de los microplásticos en la conciencia ambiental de los alumnos del 1.º grado de secundaria del I.E CECAT “Marcial Acharan”. Al igual que sus **objetivos específicos** como: a) Caracterizar a los microplásticos hallados en la playa el Mogote; b) determinar la influencia de los microplásticos en la **dimensión cognitiva** de la conciencia ambiental en estudiantes de 1.º grado de secundaria; c) determinar la influencia de los microplásticos en la **dimensión afectiva** de la conciencia ambiental en estudiantes de 1.º grado de secundaria y d) determinar la influencia de los microplásticos en la **dimensión conativa** de la conciencia ambiental en estudiantes de 1.º grado de secundaria.

Se sugiere como **hipótesis general** que microplásticos influyen en la conciencia ambiental de los estudiantes de 1.º grado de secundaria del I.E CECAT MARCIAL ACHARAN. Al igual que, **hipótesis específicas** como: a) Los microplásticos influye significativamente en la mejora de la **dimensión cognitiva** de la conciencia ambiental en estudiantes de 1.º grado de secundaria; b) Los microplásticos influye significativamente en la mejora de la **dimensión afectiva** de la conciencia ambiental en estudiantes de 1.º grado de secundaria y c) Los microplásticos influye significativamente en la mejora de la **dimensión conativa** de la conciencia ambiental en estudiantes de 1.º grado de secundaria.

En consecuencia, es necesario realizar estudios que contribuyan a informar sobre esta problemática actual, siendo esta de atención imperativa por los efectos nocivos que pueda conllevar. Asimismo, el de alertar la presencia de los MPs en áreas marino-costeras del Perú, con la finalidad de justificar medidas o correcciones de las principales fuentes contaminantes en estos ambientes. Al igual que, la prevención por la distribución de estos micro contaminantes en los diversos ecosistemas y biodiversidad. En ese aspecto, consolidar la concientización ambiental en estudiantes que a temprana edad puedan ser vehículos de conocimientos a futuras generaciones, agentes de cambio y soporte para un mundo sostenible.

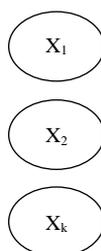
Finalmente, el de sustentar la influencia de estudios similares para las mejoras en escenarios que aporten a la educación, a la normatividad y política que ayuden al mejoramiento y cuidado del medio ambiente.

CAPÍTULO II. MÉTODO

El enfoque de este trabajo es **cuantitativo** porque reúne las características propias de este tipo de investigación. En palabras de Palella y Feliberto (2017), caracteriza a este tipo de investigaciones porque requiere el uso de instrumentos de medición y comparación, el cual es llevar a la práctica el método hipotético – deductivo. Asimismo, presenta un **diseño no experimental** y según al número de mediciones, en un único momento, es considerado **transversal**. Obteniéndose así la gráfica para este tipo de investigación:

Figura 1

Esquema de diseño transversal descriptivo



Nota. El interés es cada variable tomada individualmente. Adaptación de Hernández-Sampieri y Mendoza (2018, p.178).

Donde:

- X_1 = Microplásticos
- X_2 = Conciencia Ambiental
- X_k = Continuación de variables

Por otra parte, según su tipo de investigación es **descriptiva**. Basándose en lo manifestado por Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) estas investigaciones pretenden medir o recolectar información de forma independiente o en conjunto sobre los conceptos relacionados a las variables de estudio, donde el investigador cuestiona la información, la procesa y finalmente la representa o caracteriza. De igual modo, es **básica** porque a partir de los resultados y hallazgos es causal para

iniciar nuevos productos e investigaciones (Vargas, 2009). Por consiguiente, se realizará una técnica de **muestreo no probabilístico** y de acuerdo con Ñaupas et al. (2018), atribuye estos procedimientos con no utilizar el azar, tampoco el cálculo de probabilidades; por el contrario, asume formas como: el muestreo por juicio o criterio del investigador.

En ese aspecto, se seleccionó el colegio por conveniencia y el alcance de estos fueron los niños de 1.º grado de secundaria por ajustarse a la edad promedio del programa de MPs para escuelas y la encuesta. Del mismo modo, se consideró el área de muestreo de MPs por existir presencia de desperdicios y/o residuos ajenos a una playa; además, contaba con presencia de pescadores y bañistas ocasionales lo que aseguraba un área con actividades de recreación y pesquería. Se excluyeron otros transectos del litoral por no contener el mínimo de área del cuadrante para muestrear por la pérdida de playa y/o ausencia de arena seca.

Tabla 1

Ubicación georreferenciada de la I.E CECAT Marcial Acharán

Estación	Ubicación UTM Zona 17 S		Referencia
	Este	Norte	
I.E CECAT “Marcial Acharan”	717578.83	9101481.33	Próximo al óvalo Grau. Av. América Sur

En consecuencia, se define la población y muestra, tal como lo expresa Sucasaire (2022) donde las variables de interés del investigador se encuentran en la población, estas contienen características de la realidad y una relación entre ellas. Por otra parte, la muestra no es más que el reflejo de la población, quien contiene las mismas características de esta.

En ese sentido **la población** estuvo conformado por 125 estudiantes de 1.º grado de secundaria del colegio CECAT Marcial Acharán, en el año académico 2022. En ese aspecto, **la muestra** estuvo constituida por 105 escolares, el cual se determinó de la siguiente forma:

$$n = \frac{N \cdot Z^2(p \cdot q)}{(N - 1)E^2 + Z^2(p \cdot q)}$$

Donde:

- N = Población (125)
- Z = Nivel de confianza: 95% = 1.96
- p = Probabilidad de acierto: 50% = 0.5
- q = Probabilidad de no acierto: 50% = 0.5
- E = Error de la muestra: 5% = 0.05

Reemplazando:

$$n = \frac{125 \times 1.96^2(0.5 \times 0.5)}{(125 - 1)0.05^2 + 19.6^2(0.5 \times 0.5)}$$

$$n = \frac{125 \times 1.96^2(0.5 \times 0.5)}{(125 - 1)0.05^2 + 1.96^2(0.5 \times 0.5)}$$

$$n = 94.5 \cong 95$$

Por lo tanto, se debió tener en cuenta al menos 95 estudiantes como muestra; sin embargo, se contó con un número mayor por lo que se realizó el trabajo de investigación con 105 alumnos.

Tabla 2

Población y muestra

SECCIÓN	POBLACIÓN	MUESTRA
A	31	26
B	32	27
C	31	26
D	31	26
TOTAL	125	105

Por otra parte, en referencia a las **técnicas de investigación**, Gallardo (2017) afirma que las técnicas son aquellos procedimientos e instrumentos que utilizamos para acceder al conocimiento que se requiere en cada investigación, las cuales están relacionadas con el método de la investigación y Maya (2014) señala que estos comprenden un conjunto de procedimientos organizados sistemáticamente que orientan al investigador en la tarea de profundizar en el conocimiento y en el planteamiento de nuevas líneas de investigación. En ese sentido, se utilizó la encuesta como técnica de la investigación y el cuestionario y ficha de observación como instrumento.

Los **instrumentos** utilizados están sustentados en referencia a los objetivos de la investigación. La técnica de recojo de muestras de MPs fue a través de las fichas de observación sustentado en la adaptación de Frias et al. (2018) en el documento titulado “Standardised Protocol for Monitoring Microplastics in Sediments”, en la página 15 (quince) del documento en mención (Anexo 4). De igual importancia, en cuanto a la variable de conciencia ambiental, la encuesta fue adaptada de la publicación científica: “Marine litter education boosts children’s understanding and self-reported actions” (Hartley et al., 2015) (Anexo 9). El cuestionario presenta 20 ítems con respuesta múltiple en escala de Likert, con valoración de 0 a 4, estas son: Nunca (0), Casi nunca (1), A veces (2), Casi siempre

(3), Siempre (4), los cuales en palabras de Behar (2008), sustenta a esta escala como ordinal y como tal mide cuánto más desfavorable o favorable es una actitud (Anexo 10).

La validez del instrumento fue realizada por las ingenieras ambientales Hurtado Ríos, Pamela Roxana (Especialista Ambiental) y Domínguez Mendoza, Mayra Katherine (Consultora Independiente) (Anexo 3). Por otra parte, el análisis de confiabilidad de la encuesta se realizó en el programa SPSS Statistics versión 23.0, español, para la Pre Encuesta (Pre E.) y Post Encuesta (Post E.), obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 3

Valor del Alfa de Cronbach, Pre y Post Encuesta

Encuestas	Alfa de Cronbach	Número de elementos
Pre Encuesta	0.810	20
Post Encuesta	0.811	20

Tabla 4

Interpretación del coeficiente de Alfa de Cronbach

Coeficiente de Alfa de Cronbach	Confiabilidad
< 0.5	Inaceptable
> 0.5	Pobre
> 0.6	Cuestionable
> 0.7	Aceptable
> 0.8	Bueno
> 0.9	Excelente

Nota. Adaptación de George y Mallery (2003, p. 231), como se citó en Hernández y Pascual-Barrera, 2018.

De acuerdo con los valores obtenidos, se concluye la confiabilidad de “**Bueno**” para ambas encuestas ya que supera el valor de 0.8 (anexos 13 y 14).

Para el procedimiento de toma de muestras de MPs se tuvo como referencia el documento titulado “Standardised protocol for monitoring microplastics in sediments”. Se eligió la playa El Mogote, ubicado en el Distrito de Huanchaco (Anexo 5) y se delimitó en este un transecto de 100 metros dentro del cual se recolectó 9 muestras representadas por un cuadrante de 30 cm x 30 cm de ancho y una profundidad de 5 cm (volumen 0.0045 m^3). Este último valor de profundidad también es recomendado por Publications Office of the European Union (2013) (2013), al sugerir que para la recolección de MPs en arena, las unidades de muestreo deberán tener una separación de 5 metros entre ellas y replicarse de forma aleatoria estratificada.

En explícito, **primero** se delimitó 100 metros como transecto, puntos A y B, y se tomó ubicación mediante GPS, en el Sistema de coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM) ubicado en la Zona 17S, a cada unidad de muestreo. Se ubicó, dentro del transecto, 3 puntos (X, Y, Z), cada uno de ellos mediante una separación de 25 metros; así mismo, en estos se ubicaron 2 puntos más de forma lateral (X1, X2, X3; Y1, Y2, Y3; Z1, Z2, Z3) a una separación de 5 metros, obteniendo en total 9 puntos de muestreo (Anexo 5). En cada uno de ellos se utilizó un cuadrante (molde metálico) representativo con un volumen de $30 \times 30 \times 5 \text{ cm}^3$ (0.0045 m^3). Finalmente, el volumen por cada muestra fue llevada a laboratorio para ser tamizada correspondiente. La toma de muestras se realizó en la ficha del Anexo 4.

Segundo, cada muestra fue tamizada en tamices N°20 (0.85 mm), N°16 (1.18 mm), N°10 (2 mm) y N°4 (4.75 mm) respectivamente, en el laboratorio de suelos de INGEOFALTOP PERÚ (nombre comercial). De acuerdo con los resultados obtenidos, por cada tamiz y punto de muestreo, se etiquetó y separó las muestras. Adicionalmente, al contener presencia de material de arena, se preparó una solución saturada en 1 litro de agua destilada con 120 gramos de Hipoclorito de Sodio, de los cuales se consideró 200 mililitros de esta solución salina por cada muestra obtenida por un tiempo de 24 horas, para ser finalmente depositada en papel filtro para su conteo e identificación.

Por consiguiente, las muestras obtenidas, del remanente de la solución salina, se identificó y separó los restos que no guardaban relación (como pajillas, piedras, restos crustáceos, etc). Las muestras identificadas se reservaron y etiquetaron en bolsas ziploc para su primer proceso de caracterización.

Tercero, los ítems mayores a 5 mm de tamaño fueron descartados (Anexo 7) porque no se encuentran dentro de la definición de MPs. Por consiguiente, de acuerdo con el punto de muestreo, se contabilizó y determinó la cantidad de MPs por volumen de muestra (Tabla 5); así mismo, el color y forma de los MPs hallados (Figura 4 y 5), para finalmente ser reservadas y etiquetadas en bolsas ziploc.

Finalmente, para el análisis de datos se tomó en cuenta mediante el conteo independiente de los MPs y procesando los resultados en tablas y figuras a través de matemática básica en porcentajes totales y parciales respecto a cantidad por tamiz, color y forma de los MPs.

Es decir, la investigación consistió en identificar los impactos de los MPs en el ambiente; de este modo, determinar el área de estudio el cual fue seleccionado en arena seca del mar. Asimismo, caracterizar los MPs por punto de monitoreo para su análisis en referencia a tamaño, forma, color y cantidad.

En otro aspecto, los permisos correspondientes en cuanto a la intervención de los estudiantes del I.E CECAT MARCIAL ACHARÁN fue otorgado por el Dr. Rosario Vereau Mariano Agustín (director). Las fechas correspondientes a las intervenciones fueron entre la cuarta (4) semana del mes de noviembre y segunda (2) semana del mes de diciembre del año 2022.

En ese sentido, en referencia a la **variable de conciencia ambiental** en la escuela, se contó con 4 secciones (“A”, “B”, “C”, “D”) los estudiantes participaron en el taller adaptado al programa implementado por Blue Ocean Society for Marine Conservation, titulado “Microplastics & Microfibers Research in the Classroom” (Blue Ocean Society, 2022), esta publicación fue proporcionado por una subvención de the National Marine Sanctuary Foundation and the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Se les entregó la encuesta que tuvo 5 apartados, adaptada al artículo de Hartley et al. (2015), los cuales fueron: a) Proporción percibida del plástico y tiempo de degradación estimado, b) Conciencia del problema y preocupación, b) Proporción percibida del plástico y tiempo de degradación estimado, c) Impactos percibidos d) Causas percibidas y e) Comportamiento de reducción de basura autoinformado. Adicionalmente, se agregó soluciones percibidas para conocer las respuestas en cuanto a cómo ayudaríamos a reducir la contaminación. Cabe señalar que la encuesta se debió dirigir en términos no técnicos para la comprensión de los niños, donde el término

“Basura” hace referencia a los desperdicios los cuales en las intervenciones serán relacionadas a los MPs, esta estrategia fue con el objeto de no dirigir en primera instancia el termino MPs ya que la probabilidad que no conozcan de su existencia haría que la encuesta inicial no obtuviera los resultados esperados.

La primera intervención consistió en la participación de los niños de una encuesta inicial (Pre encuesta). Las actividades se realizaron en las clases de tutoría, el cual tuvo una duración de 1 hora y media (90 minutos) in situ. Se les explicó a los niños la importancia y seriedad de la encuesta y la imperativa honestidad que deberían reflejar sus respuestas. Se estimó un tiempo de 15 minutos para resolver la encuesta donde se les dirigió pregunta por pregunta para así evitar alguna duda y de haberlas se resolvieron de inmediato; por lo que, se cumplió con el tiempo estimado para la intervención.

La segunda intervención, tuvo en primera instancia la capacitación teórica y práctica. En la primera se proyectó la presentación en Power Point, con un tiempo estimado de 40 minutos (Anexo 16); mientras que, en la segunda se dispuso de 20 minutos. En esta última los niños conocieron a los MPs, ya que se dispuso de arena de la playa El Mogote y de tamices 1 mm y 4.75 mm (Normativa ISO). Los niños fueron voluntarios y agrupados en 2 (1 tamiz para cada grupo), frente a ellos todos sus compañeros preguntaban sus inquietudes y participaban visualizando los residuos de la arena de playa (residuos plásticos, entre otros) (Anexo 17).

En relación con lo antes mencionado, la **segunda intervención** finalizó con la presentación titulada: “Reforzando lo aprendido”, tuvo una duración de 10 minutos, consecuentemente los niños tuvieron 5 minutos para sus inquietudes o dudas al respecto. **Finalmente**, en la **tercera intervención**, una semana después de realizado el taller, los niños volvieron a ser encuestados con el mismo cuestionario (Post encuesta) y bajo las mismas reglas antes brindadas.

Para contrastar la hipótesis propuesta el **análisis estadístico de los datos** fue a través de métodos no paramétricos, porque las respuestas del cuestionario están en escala ordinal (escala de 0 a 4: nunca - siempre), de distribución libre y aplicado a grupos relacionados. Por esa razón, se utilizó la **prueba de Friedman y de rangos con signos de Wilcoxon** en base a la mediana para muestras pareadas (antes y después de la intervención) para determinar si la intervención realizada influyó significativamente en la conciencia y comportamiento de los estudiantes.

Solo en dato general, como cantidad, color, forma de MPs, edad, número de estudiantes y respuestas de conocimiento sobre MPs se realizó mediante frecuencias simples. La representación de estos datos descriptivos se analizó mediante ilustraciones de figuras, barras verticales y horizontales.

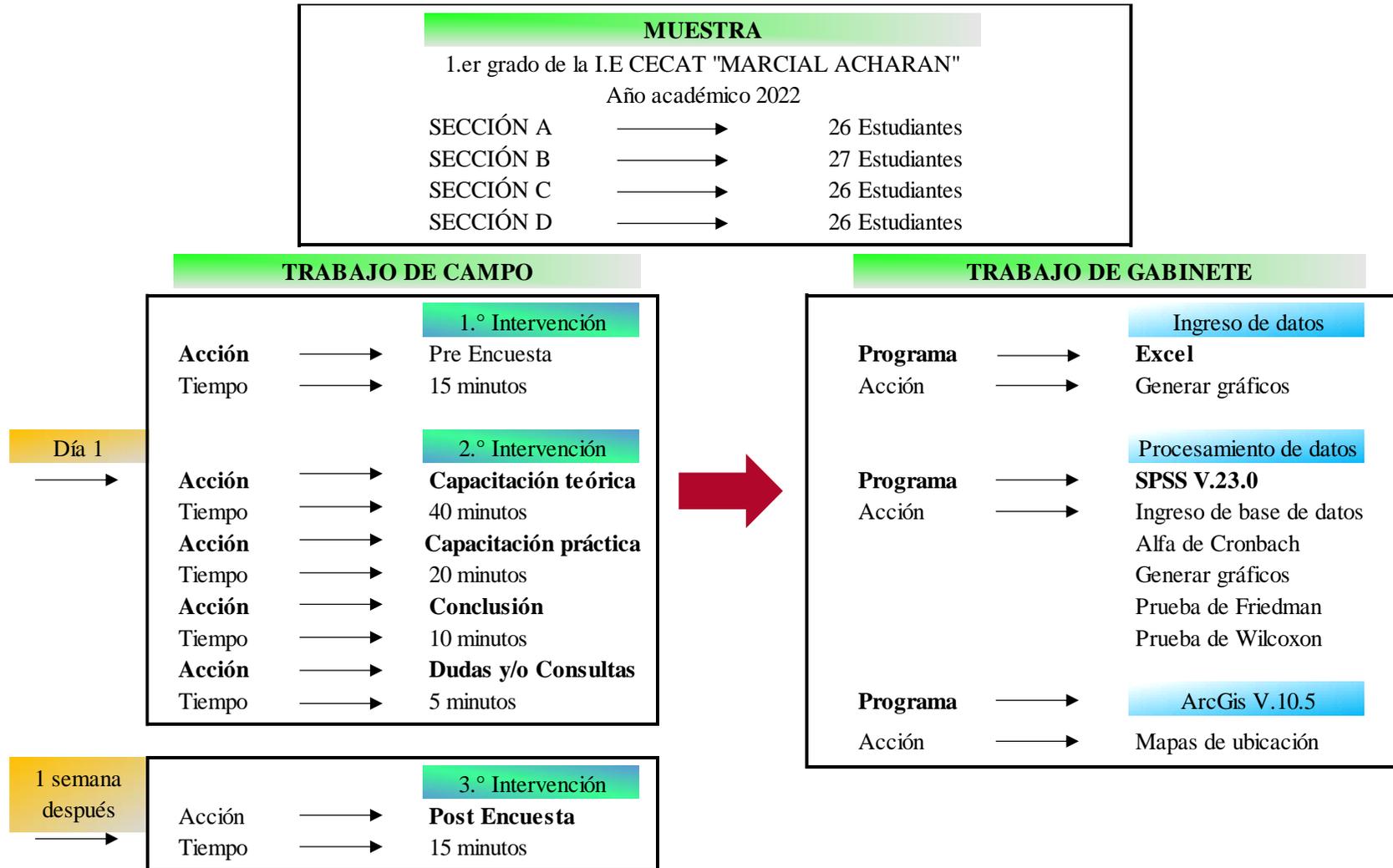
Respecto a los **aspectos éticos**, se basó en 4 documentos de alto nivel académico; en primer lugar la información de MPs en base a los artículos titulados: “Standardised protocol for monitoring microplastics in sediments” y “Guidance on monitoring of marine litter in European seas”; en segundo lugar, la información para la variable conciencia de los documentos: “Microplastics & Microfibers Research in the Classroom” y “Marine litter education boosts children’s understanding and self-reported actions” como fuentes primarias de

información teórica para el objeto de la investigación. De igual modo, el no manipular las variables o área de estudio con la finalidad de obtener resultados óptimos, sino la de seguir un método científico basado en la observación y procesamiento de información.

Adicionalmente, para realizar el cuestionario se garantizó la total confidencia de las respuestas, y de su total consentimiento para realizarlo. Se excluyó del cuestionario a los niños que no querían participar, a quienes no lograron realizar las dos encuestas y a quienes no participaron de todos los talleres. En consecuencia, el análisis estadístico se realizó con resultados legítimos, los cuales son representaciones exactas de las muestras tomadas.

Figura 2

Procedimiento de trabajo de campo y gabinete en la I.E CECAT Marcial Acharán



CAPÍTULO III. RESULTADOS

En consecuencia, **en respuesta al objetivo específico 1**, cada una de las nueve muestras recolectadas tuvieron un volumen de 0.0045 m³ de arena seca. Cada estación se georreferenció en unidades UTM, en la Zona 17S. Registrando su ubicación en la Playa El Mogote. La mayor cantidad de MPs colectados se ubicó en el punto Sur, ubicación colindante y de mayor cercanía a áreas de recreación y restaurantes.

Tabla 5

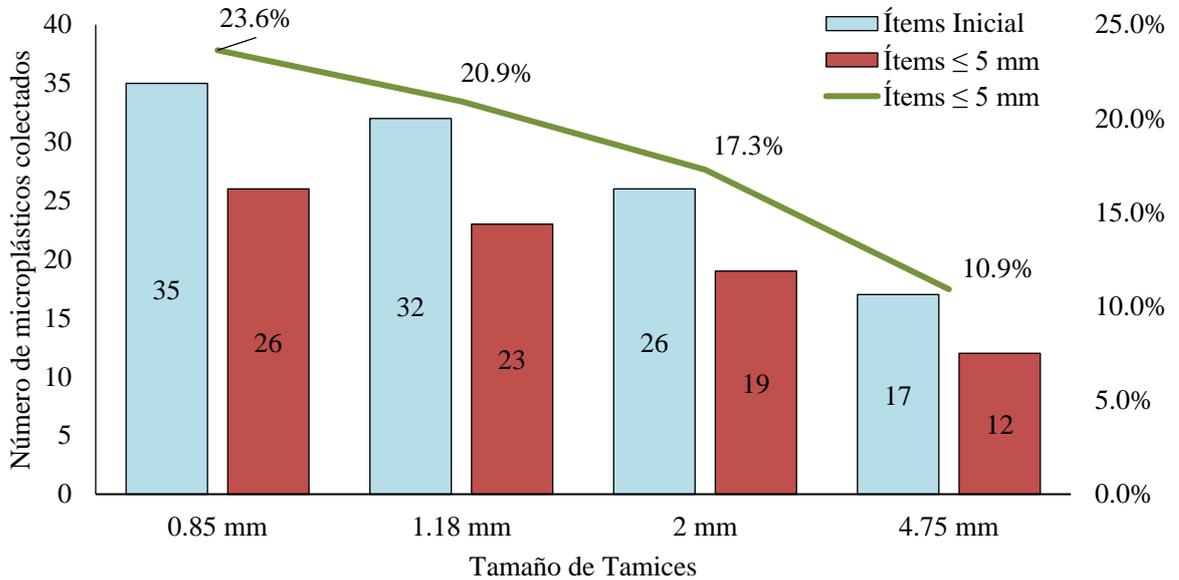
Abundancia de MPs por estación de muestra georreferenciada.

Estación	Ubicación UTM Zona 17S		Volumen de muestra m ³	Número de microplásticos identificados	Abundancia Ítems.m ⁻³
	Este	Norte			
X1	707457	9104757	0.0045	6	1333
X2	707451	9104756	0.0045	6	1333
X3	707445	9104755	0.0045	13	2889
Y1	707466	9104730	0.0045	4	889
Y2	707462	9104729	0.0045	7	1556
Y3	707456	9104727	0.0045	4	889
Z1	707472	9104704	0.0045	8	1778
Z2	707468	9104703	0.0045	11	2444
Z3	707464	9104703	0.0045	21	4667

Continuando, en respuesta al **objetivo específico 1**, la cantidad de ítems hallados por tamaño de tamiz fue de 110 unidades, de este total se excluyó los mayores a 5 mm por estar fuera del ámbito de estudio. Se obtuvo, finalmente, un total de 80 MPs. En promedio se excluyó un 6.8% de MPs por tamiz. Adicionalmente, los tamaños de MPs > 2 mm representa el 61.3% de los ítems colectados. Los MPs mayormente provenían de la desfragmentación en el medio ambiente de botellas plásticas, cintas adhesivas, hilos de pescar, etc. Y como parte importante fue observar si eran MPs primarios o secundarios.

Figura 3

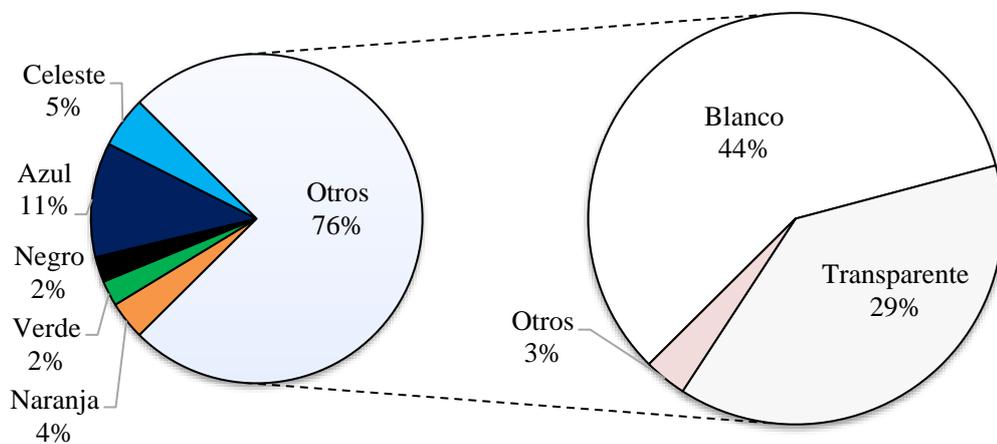
Proceso de clasificación en base al total hallado y los incluidos en el estudio, por cada tamiz.



Adicionalmente, una característica de los MPs son su color, el cual predominó los colores blanco, transparente y azul. Parte de estos hallazgos presentaban descoloración y otros mantenían su estado de fabricación como los hilos de pesca.

Figura 4

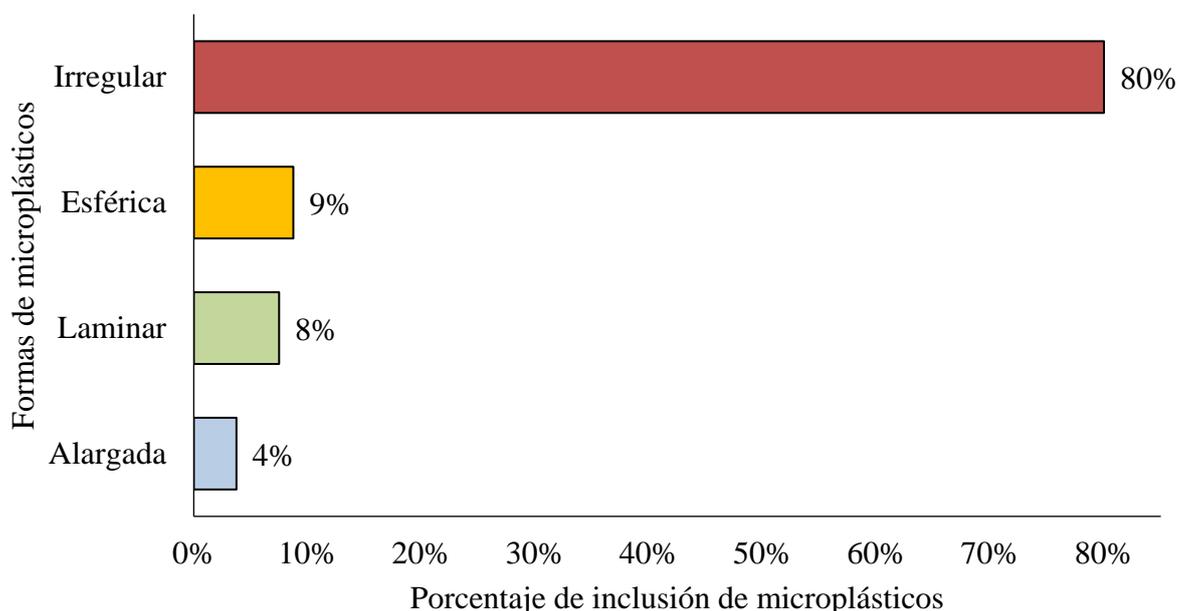
Porcentaje de inclusión de microplásticos, de acuerdo con su color característico.



Finalmente, en respuesta al **objetivo específico 1**, el proceso de fragmentación de los plásticos conlleva a formas irregulares, por lo que en el ambiente experimentan procesos foto degradativos por el sol. El 80% de los hallazgos presentan forma irregular por lo que su forma real es imposible determinar, ya que son partículas con un tamaño no mayor a 5 mm y podrían proceder de distintos tipos de plásticos.

Figura 5

Porcentaje de inclusión de microplásticos de acuerdo con su forma.

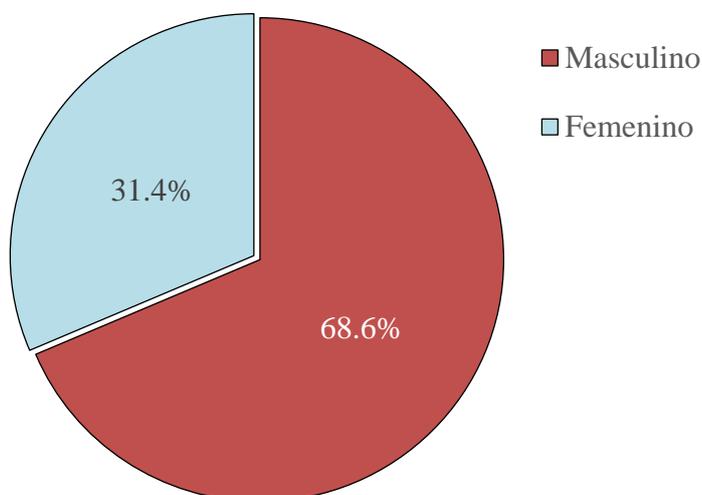


En cuanto a conciencia ambiental tenemos los siguientes resultados:

La literatura científica acepta conocer factores sociodemográficos como parte de la conciencia, esta abarca información de género, edad y educación de la muestra. El género de los encuestados estuvo representado por el 68.6% de varones y el 31.4% por mujeres. En general, aporta a una mayor información para un mejor análisis para las dimensiones propuestas sobre conciencia ambiental, ayudando a **3 objetivos específicos en referencia a conciencia ambiental**.

Figura 6

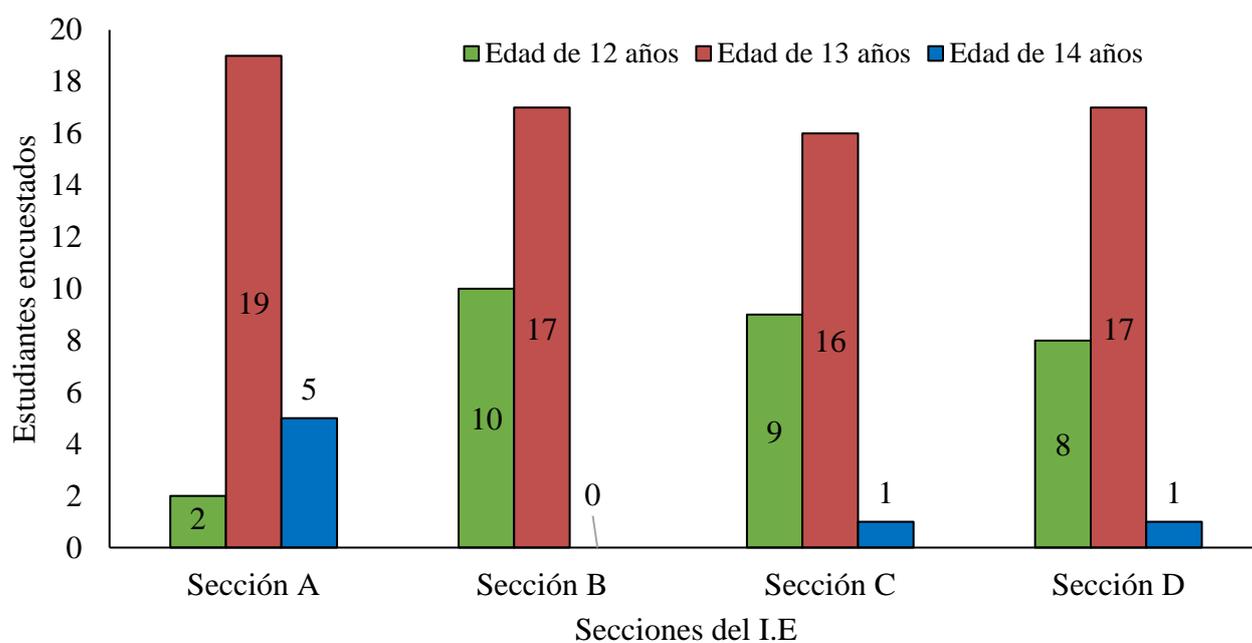
Porcentaje del género de estudiantes encuestados



Por otra parte, las edades de los estudiantes variaron entre 12 a 14 años; sin embargo, la mayor representatividad fue la edad de 13 años con 69 alumnos (65.7%), 12 años con 29 alumnos (27.6%) y 14 años con 7 alumnos (6.7%).

Figura 7

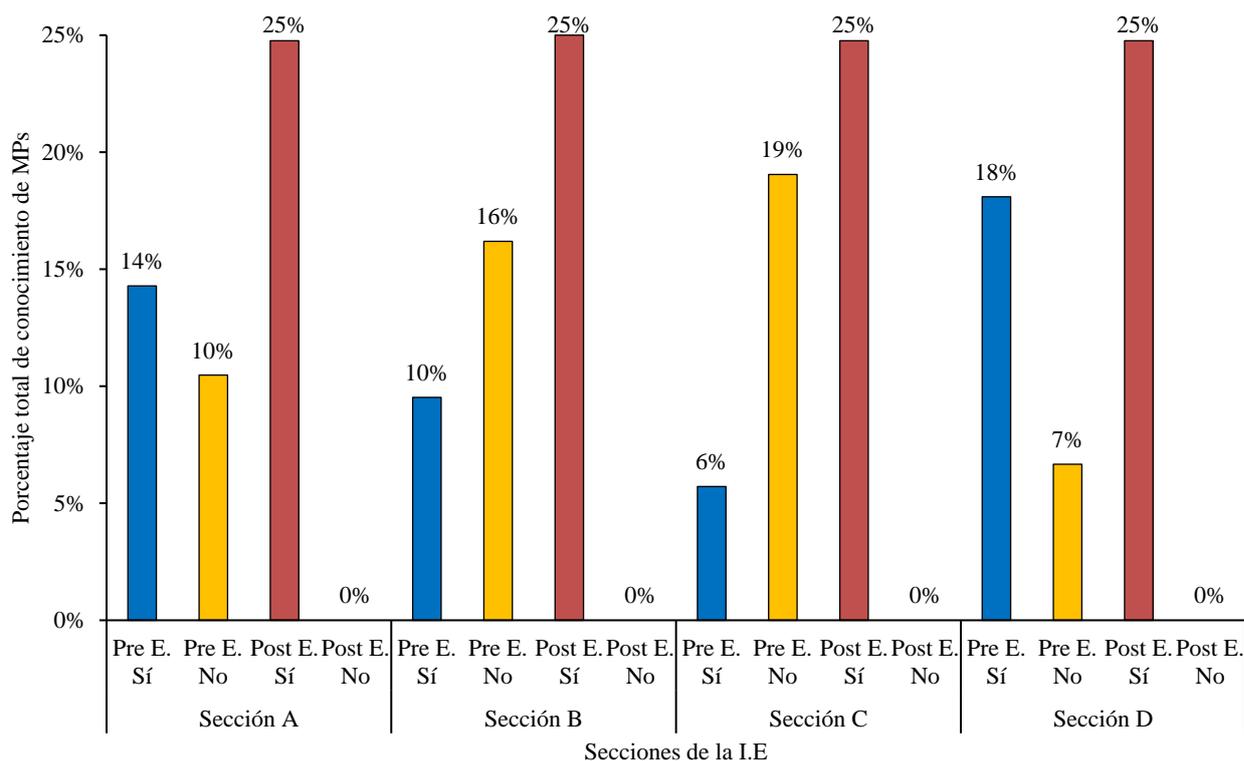
Número de estudiantes encuestados respecto a su edad



Es importante acercar a los encuestados a la terminología correcta como ámbito de estudio. El 48% de los estudiantes conocía o había escuchado del término microplásticos antes del taller. Posiblemente deducían el término de un concepto mayor como el plástico; sin embargo, después de la intervención reconocieron que no solo provenían de este, sino que gran parte eran fabricados intencionalmente de forma microscópica y encontrados en productos de uso diario como jabones, pasta dental, esmaltes, etc.

Figura 8

Respuesta de la Pre y Post encuesta, a la pregunta ¿Has escuchado o conoces sobre los microplásticos?



Proporción percibida de plástico y tiempo de degradación estimado

Los niños después de la intervención mostraron una diferencia significativamente mayor en la proporción de basura en la playa que se cree que es plástico, en comparación antes de la intervención ($Z=-2.97$ y con valor $p=0.003$) con un tamaño del efecto mediano ($r=0.15$) (Tabla 6) (Figura 9). Por lo tanto, **en respuesta al objetivo específico 2** se tiene la siguiente tabla y figura.

Tabla 6

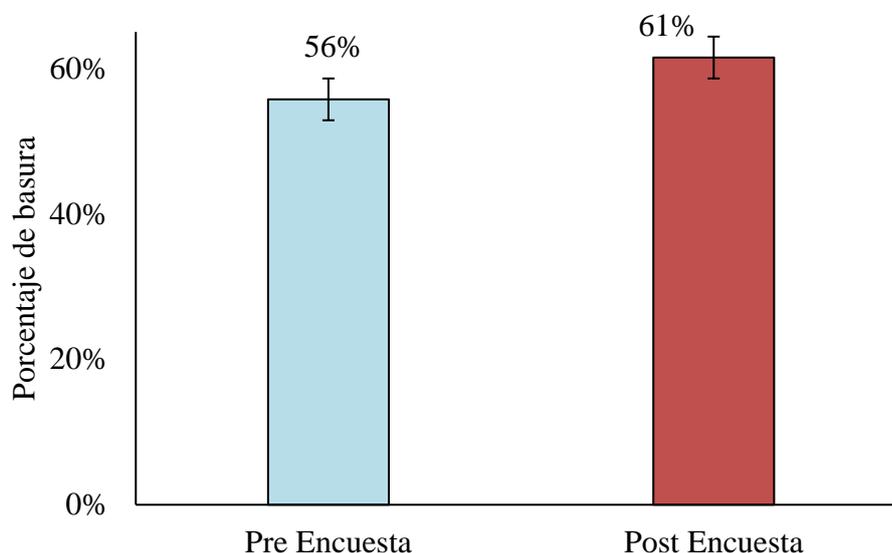
Resultado estadístico de Proporción percibida de plástico y tiempo de degradación estimado – porcentaje de basura en la playa

Pregunta	Pre Encuesta	Post Encuesta	n	Z (Wilcoxon)	Valor p	Tamaño del efecto (r)
¿Qué porcentaje de basura en la playa crees que es plástico?	55.73 (20.42)	61.48 (17.24)	105	-2.97	0.003	0.15

Se aprecia que, los estudiantes en la pre encuesta tienen una percepción porcentual de basura en la playa entre 31 – 60%; sin embargo, el taller aumentó su percepción entre 61 – 90% de plástico en el mar. Lo que significa para ellos que estos podrían convertirse en microplásticos por diversos procesos mecánicos ambientales. En otras palabras, estadísticamente existe diferencia significativa ($p<0.005$) después de realizado el taller. Se concluye que, **se acepta la hipótesis específica (a)** ($p<0.005$), ya que los microplásticos influye significativamente en la mejora de la **dimensión cognitiva**, a través del ítem de porcentaje de basura en la playa.

Figura 9

Respuesta de la Pre y Post encuesta, a la pregunta ¿Qué porcentaje de basura en la playa crees que es plástico?



Nota. Porcentaje de basura en la playa que se cree que es plástico, antes y después de la intervención. Las barras de error representan el error estándar.

Similarmente se encontró que existe una diferencia significativamente mayor en el tiempo que creían que tardaría en degradarse un plástico después de la intervención que antes de la intervención ($Z=-4.07$ y con valor $p<0.001$), con un tamaño del efecto mediano ($r=0.23$) (Tabla 7) (Figura 10). Por lo tanto, **en respuesta al objetivo específico 2** se tiene la siguiente tabla y figura.

Tabla 7

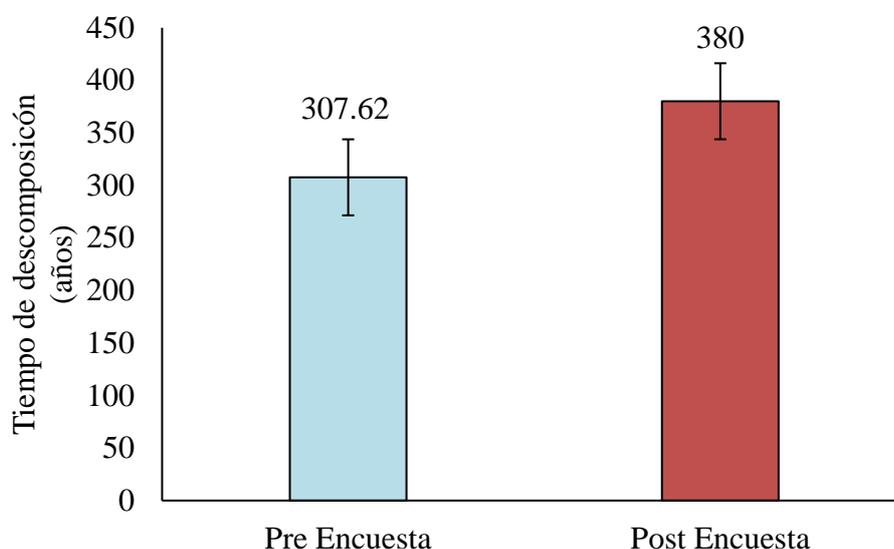
Resultado estadístico de Proporción percibida de plástico y tiempo de degradación estimado – tiempo de descomposición del plástico

Pregunta	Pre Encuesta	Post Encuesta	n	Z (Wilcoxon)	Valor p	Tamaño del efecto (r)
¿Cuánto tiempo crees que tarda una botella de plástico en descomponerse de forma natural?	307.62 (151.72)	380.0 (150.89)	105	-4.07	0.001	0.23

Se aprecia que, los estudiantes en la pre encuesta tienen una percepción de degradación del plástico de forma natural de aproximadamente mayor a 300 años. Estos resultados variaron al realizarse el taller donde los alumnos aumentaron su percepción de degradación del plástico a 400 años. Lo que significa para ellos, un mayor tiempo de disponibilidad en la tierra, afectando de forma adversa al medio ambiente. Se concluye que, **se acepta la hipótesis específica (a)** ($p < 0.005$), ya que los microplásticos influye significativamente en la mejora de la **dimensión cognitiva**, a través del ítem del tiempo de descomposición del plástico de forma natural.

Figura 10

Respuesta de la Pre y Post encuesta, a la pregunta ¿Cuánto tiempo crees que tarda una botella de plástico en descomponerse de forma natural?



Nota. Tiempo que se cree que una botella de plástico se descompone antes y después de la intervención. Las barras de error representan el error estándar.

Conciencia del problema y preocupación

Los niños antes de la intervención mostraron un nivel elevado de conciencia (ME=3.81) y preocupación (ME=3.82) del problema de la basura en la playa y en el mar, y de los efectos que puedan causar en ella. Después de la intervención los niños mantuvieron ese alto nivel de conciencia y preocupación; es decir, no hubo una diferencia significativa después de la intervención (con valor $p_1=0.483$ y valor $p_2=0.631$ respectivamente) (Tabla 8) (Figura 11). Por lo tanto, **en respuesta al objetivo específico 2** se tiene la siguiente tabla y figura.

Tabla 8

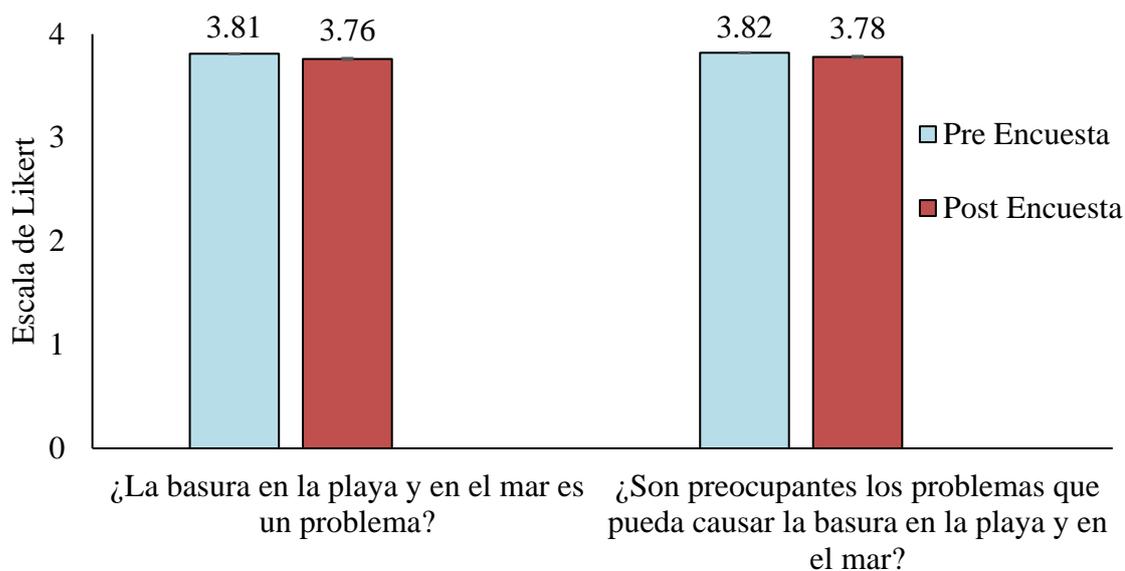
Resultado estadístico de Conciencia del problema y preocupación

Pregunta	Pre Encuesta	Post Encuesta	n	Z (Wilcoxon)	Valor p	Tamaño del efecto (r)
¿La basura en la playa y en el mar es un problema?	3.81 (0.573)	3.76 (0.546)	105	-0.7	0.483	0.04
¿Son preocupantes los problemas que pueda causar la basura en la playa y en el mar?	3.82 (0.515)	3.78 (0.537)	105	-0.48	0.631	0.04

Se aprecia que, según la escala de likert (0-4) los estudiantes tienen un alto nivel de conciencia ambiental, el cual permanece después de la intervención. Es decir, estadísticamente no existe diferencia significativa ($p<0.005$) después de realizado el taller. Se concluye que, **se rechaza la hipótesis específica (a)** ($p>0.005$), ya que los microplásticos no influye significativamente en la mejora de la **dimensión cognitiva**.

Figura 11

Respuesta de la Pre y Post encuesta, a la pregunta ¿La basura en la playa y en el mar es un problema? ¿Son preocupantes los problemas que pueda causar la basura en la playa y en el mar?



Nota. Conciencia del problema y preocupación, antes y después de la intervención (escala de 0 a 4: nunca – siempre). Las barras de error representan el error estándar.

Impactos percibidos

Se referenciaba que los niños al inicio percibían que la basura en la playa y en el mar afectaban negativamente a la vida silvestre marina, al turismo, la salud humana, la industria pesquera y a la apariencia de la costa. Pero, una prueba de Friedman muestra que estos impactos se percibieron de una manera diferente antes de la intervención ($X^2=63.7$ y con valor $p<0.001$). Al existir diferencias significativas se realizó pruebas post hoc para muestras pareadas encontrándose que los impactos negativos para la salud humana, apariencia de la costa e industria

pesquera se percibieron significativamente mayores que los impactos negativos para el turismo (valor $p < 0.001$).

Los niños después de la intervención aumentaron significativamente su percepción sobre los impactos negativos sobre la basura en la playa y en el mar para la industria pesquera (valor $p = 0.028$) y turismo (valor $p < 0.001$), en los demás impactos hubo un aumento en la percepción, pero no es estadísticamente significativo (Tabla 9) (Figura 12 y 16). Por lo tanto, **en respuesta al objetivo específico 3** se tiene la siguiente tabla y figura.

Tabla 9

Resultado estadístico de Impactos percibidos

¿Crees que la basura en la playa y en el mar es mala para:	Pre Encuesta	Post Encuesta	n	Z (Wilcoxon)	Valor p	Tamaño del efecto (r)
La vida silvestre marina?	3.55 (0.980) ^a	3.69 (0.655) ^a	105	-1.34	0.182	0.08
Turismo?	2.65 (1.160) ^c	2.94 (0.886) ^c	105	-2.56	0.001	0.14
Salud humana?	3.34 (0.918) ^b	3.44 (0.820) ^b	105	-0.99	0.324	0.05
La industria pesquera?	3.06 (1.090) ^b	3.28 (0.904) ^b	105	-2.2	0.028	0.11
La apariencia de la costa?	3.08 (1.238) ^b	3.28 (0.956) ^b	105	-1.586	0.113	0.09

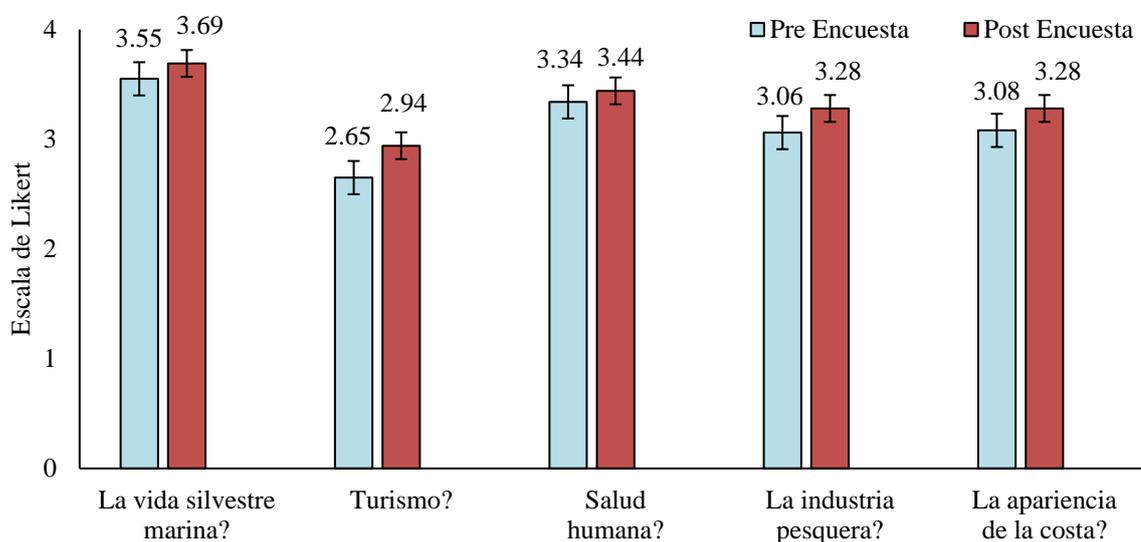
Nota. Los superíndices indican que los resultados de la prueba de Friedman y de Wilcoxon para las medias de los ítems son significativamente diferentes antes de la intervención y las medias de los ítems que son significativamente diferentes después de la intervención.

Se aprecia que, según la escala de likert (0-4) los estudiantes demostraron desarrollar mayor diferencia estadística significativa para el turismo y la industria

pesquera. La relación de estos radica en que los microplásticos provienen de estos sectores por ser los océanos su origen de recreación y suministro de materia prima. Residuos como botellas, redes de pesca u otro agente externo en el océano provienen de estas actividades y por un concepto de responsabilidad extendida se atribuye una percepción negativa a estas. Se concluye que, **se acepta la hipótesis específica (b)** ($p < 0.005$), ya que los microplásticos influye significativamente en la mejora de la **dimensión afectiva** para los impactos en sector de turismo y pesquería. Caso contrario **se rechaza la hipótesis** ($p > 0.005$), para la vida silvestre, salud humana y apariencia de la costa, por no tener estadísticamente una diferencia significativa.

Figura 12

Respuesta de la Pre y Post encuesta, a la pregunta ¿Crees que la basura en la playa y en el mar es mala para:



Nota. Impactos negativos percibidos por los niños sobre la basura en la playa y en el mar antes y después de la intervención (escala de 0 a 4: nunca – siempre). Las barras de error representan el error estándar.

Causas percibidas

Se referenciaba que los niños al inicio percibían que arrojar basura, la falta de contenedores, el comportamiento de los negocios y la industria pesquera, y el exceso de empaques contribuyen de igual manera a causar basura en la playa y en el mar. Pero, una prueba de Friedman muestra que estas causas se percibieron de una manera diferente antes de la intervención ($X^2=81.98$ y con valor $p<0.001$). Al existir diferencias significativas se realizó pruebas post hoc para muestras pareadas encontrándose que la personas que arrojan basura en la playa se percibió como la causa significativamente mayor de basura marina en comparación a las otras causas (valor $p<0.001$). La falta de contenedores, el uso excesivo de empaques y el papel de la industria son causas que si se percibieron de igual manera.

Las percepciones de los niños sobre las causas de la basura marina como son arrojar basura, exceso de empaques de productos y falta de contenedores se mantuvieron iguales después de la intervención a pesar que se muestran pequeños aumentos, es decir, no hay diferencias significativas entre las respuestas antes y después de la intervención; por otra parte, sus percepciones sobre el papel de los negocios y las industria pesquera como generadores de basura cerca de la costa aumentaron significativamente después de la intervención (valor $p<0.001$) (Tabla 10) (Figura 13 y 16). Por lo tanto, **en respuesta al objetivo específico 4** se tiene la siguiente tabla y figura.

Tabla 10

Resultado estadístico de Causas percibidas

¿Por qué hay basura en la playa y en el mar?:	Pre Encuesta	Post Encuesta	n	Z (Wilcoxon)	Valor p	Tamaño del efecto (r)
Porque la gente tira basura en la playa	3.60 (0.629) ^a	3.58 (0.601) ^a	105	-0.4	0.69 3	0.02
Porque no hay suficientes contenedores	2.58 (1.054) ^b	2.64 (1.066) ^c	105	-0.53	0.6	0.03
Porque los negocios (cafés, restaurantes, tiendas) y la industria pesquera generan basura en la costa	2.55 (1.047) ^b	3.00 (0.866) ^b	105	-3.72	0.00 1	0.23
Porque muchas cosas que compramos tienen demasiados empaques que son difíciles de reciclar	2.75 (1.054) ^b	2.96 (0.940) ^b	105	-1.67	0.09 5	0.1

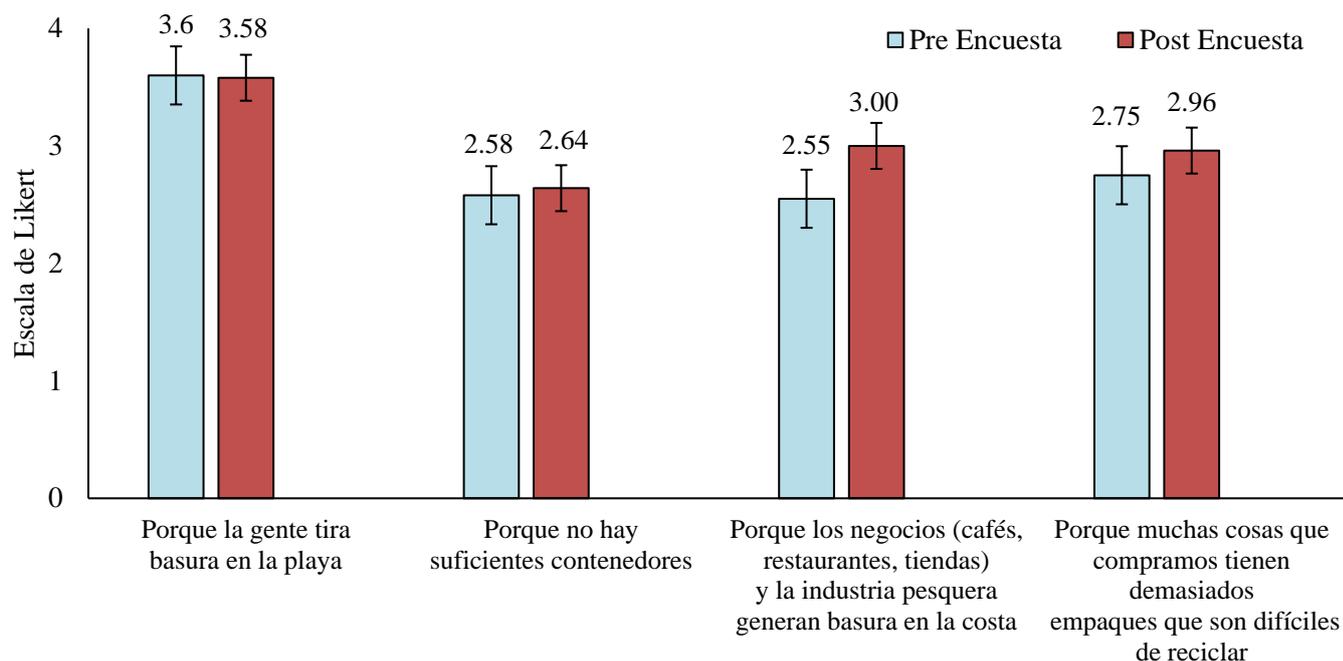
Nota. Los superíndices indican que los resultados de la prueba de Friedman y de Wilcoxon para las medias de los ítems son significativamente diferentes antes de la intervención y las medias de los ítems que son significativamente diferentes después de la intervención.

Se aprecia que, según la escala de likert (0-4) los estudiantes demostraron desarrollar mayor diferencia estadística significativa solo para los negocios cercanos a la costa y la industria pesquera como el principal causante de la contaminación marina por microplásticos. Su percepción se basa en la mala gestión de los residuos y el impacto directo de contaminación al mar por encontrarse mayormente macroplásticos que eventualmente se degradará a microplásticos. Se concluye que, **se acepta la hipótesis específica (c)** ($p < 0.005$), ya que los microplásticos influye significativamente en la mejora de la **dimensión conativa** para la causa de contaminación por parte de los negocios cercanos al mar y la industria pesquera. **Caso contrario se rechaza la hipótesis** ($p > 0.005$) para

acciones como el arrojo de desperdicios a la playa por parte de las personas, el insuficiente número de contenedores y la adquisición de productos con demasiado embalaje para reciclar.

Figura 13

Respuesta de la Pre y Post encuesta, a la pregunta ¿Por qué hay basura en la playa y en el mar?:



Nota. Percepción de los niños sobre las causas de la basura en la playa y en el mar antes y después de la intervención (escala de 0 a 4: nunca – siempre). Las barras de error representan el error estándar.

Comportamiento de reducción de basura autoinformado

Los niños antes de la intervención mostraron una serie de comportamientos para reducir la basura en la playa y en el mar, una prueba de Friedman evidencia que existe diferencias significativas entre esas acciones autoafirmadas ($X^2=40.29$ y valor $p<0.001$), en consecuencia se realizó pruebas post hoc para muestras pareadas encontrándose que deshacerse de la basura correctamente es

significativamente mayor a las demás acciones tomadas por los niños que son; el reciclaje, comprar productos con menos empaque y recoger basura (valor $p < 0.001$), a su vez la acción menos practicada es la de animar a familiares o amigos (valor $p < 0.001$).

Los niños después de la intervención aumentaron significativamente la acción de animar a familiares y amigos a tomar medidas ($p < 0.001$), en el recojo de basura ($p = 0.002$) y comprar productos con menos embalaje ($p = 0.019$); por otro lado, el comportamiento de eliminación adecuada de basura y el reciclado mostraron también un aumento después de la intervención, pero no resulta estadísticamente significativo (Tabla 11) (Figura 14 y 16). Por lo tanto, **en respuesta al objetivo específico 4** se tiene la siguiente tabla y figura.

Tabla 11

Resultado estadístico de Comportamiento de reducción de basura autoinformado

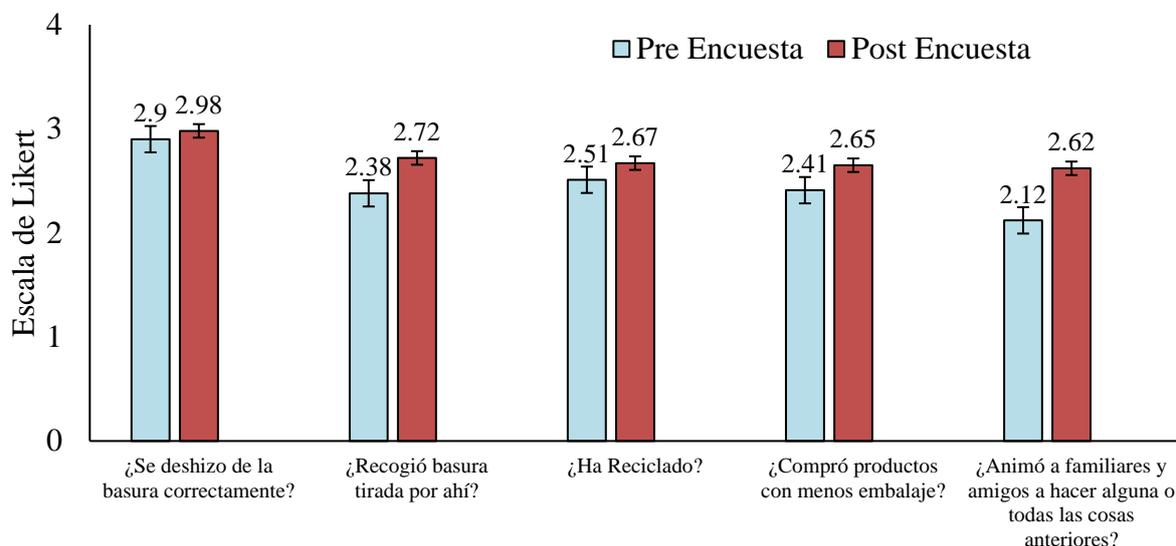
¿Ha hecho las siguientes cosas en la última semana?	Pre Encuesta	Post Encuesta	n	Z (Wilcoxon)	Valor p	Tamaño del efecto (r)
¿Se deshizo de la basura correctamente?	2.90 (1.018) ^a	2.98 (0.784) ^a	105	-0.73	0.46	0.05
¿Recogió basura tirada por ahí?	2.38 (1.05) ^b	2.72 (0.826) ^b	105	-3.11	0.002	0.18
¿Ha Reciclado?	2.51 (1.110) ^b	2.67 (0.937) ^b	105	-1.35	0.176	0.07
¿Compró productos con menos embalaje?	2.41 (1.007) ^b	2.65 (1.038) ^b	105	-2.34	0.019	0.12
¿Animó a familiares y amigos a hacer alguna o todas las cosas anteriores?	2.12 (1.053) ^c	2.62 (0.955) ^b	105	-4.946	0.001	0.24

Nota. Los superíndices indican que los resultados de la prueba de Friedman y de Wilcoxon para las medias de los ítems son significativamente diferentes antes de la intervención y las medias de los ítems que son significativamente diferentes después de la intervención.

Se aprecia que, según la escala de likert (0-4) los estudiantes demostraron desarrollar mayor diferencia estadística significativa para las siguientes acciones: recoger basura por ahí, comprar productos con menos embalaje y el animar a otras personas a realizar acciones ambientales. Sus percepciones cambiaron después del taller, donde pudieron comprender que son ellos son los principales agentes del cambio para salvaguardar el medio ambiente con acciones que ayuden a reducir el impacto negativo de residuos en el ambiente. Se concluye que, **se acepta la hipótesis específica (c)** ($p < 0.005$), ya que los microplásticos influye significativamente en la mejora de la **dimensión conativa** para el comportamiento de reducción de basura autoinformado para recoger basura por ahí, comprar productos con menos embalaje y el animar a otras personas a realizar acciones ambientales. **Caso contrario se rechaza la hipótesis** ($p > 0.005$) para acciones como deshacerse correctamente de la basura y el haber reciclado.

Figura 14

Respuesta de la Pre y Post encuesta, a la pregunta ¿Ha hecho las siguientes cosas en la última semana?



Nota. Comportamiento de reducción de basura autoinformado por los niños para reducir la basura en la playa y en mar antes y después de la intervención (escala de 0 a 4: nunca – siempre). Las barras de error representan el error estándar.

Soluciones percibidas

Los niños antes de la intervención mostraron una diferencia significativa en el modo como percibían las posibles soluciones al problema de la basura en la playa y en el mar, según lo indica una prueba de Friedman ($X^2=38.17$ y valor $p<0.001$). Por lo tanto, se realizó pruebas post hoc para muestras pareadas encontrándose que reutilizar y reciclar productos son las soluciones percibidas significativamente mayores a las otras soluciones que son: rechazar productos de un solo uso y reducir el consumo de productos (valor $p<0.001$).

Después de la intervención los niños aumentaron significativamente su medida de solución respecto a rechazar productos de un solo uso, reducir el consumo de productos para disminuir la contaminación en la playa y el mar (valor $p < 0.001$) y el reciclaje ($p < 0.032$); por otro, lado la medida adoptada como reutilizar productos mostró también un aumento después de la intervención, pero esa diferencia no resulta estadísticamente significativa (Tabla 12) (Figura 15 y 16). Por lo tanto, **en respuesta al objetivo específico 3** se tiene la siguiente tabla y figura.

Tabla 12

Resultado estadístico de Soluciones percibidas

¿Cómo ayudaríamos a reducir la contaminación?	Pre Encuesta	Post Encuesta	n	Z (Wilcoxon)	Valor p	Tamaño del efecto (r)
¿Rechazando productos de un solo uso?	2.65 (1.092) ^b	3.20 (0.892) ^b	105	-4.091	0.001	0.27
¿Reciclando productos?	3.10 (1.100) ^a	3.32 (0.872) ^a	105	-2.14	0.032	0.11
¿Reduciendo el consumo de productos?	2.64 (1.119) ^b	3.05 (0.913) ^b	105	-3.83	0.001	0.2
¿Reutilizado productos?	3.15 (0.969) ^a	3.26 (0.832) ^b	105	-0.65	0.517	0.06

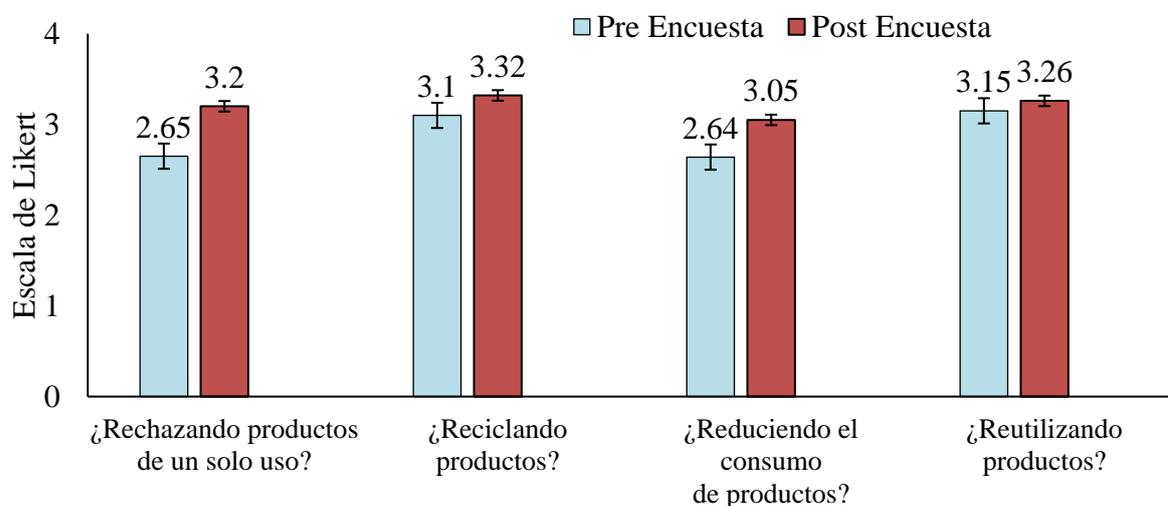
Nota. Los superíndices indican que los resultados de la prueba de Friedman y de Wilcoxon para las medias de los ítems son significativamente diferentes antes de la intervención y las medias de los ítems que son significativamente diferentes después de la intervención.

Se aprecia que, según la escala de likert (0-4) los estudiantes demostraron desarrollar mayor diferencia estadística significativa para reducir la contaminación mediante las siguientes acciones: rechazando productos de un solo uso, reciclado y reduciendo. Sus percepciones cambiaron después del taller, donde

desarrollaron conciencia en base a las 3R y el gran aporte al medio ambiente con una adecuada gestión de los residuos sólidos. Sus acciones tienen un gran impacto positivo ya que, al existir menos residuos en el ambiente, su degradación y disposición de estos será mínima e inexistente. Se concluye que, **se acepta la hipótesis específica (b)** ($p < 0.005$), ya que los microplásticos influye significativamente en la mejora de la **dimensión afectiva** para soluciones percibidas en cuanto al rechazo de productos de un solo uso, reciclaje de productos y reducción de consumo de productos. **Caso contrario se rechaza la hipótesis** ($p > 0.005$) para la solución de reutilización de productos.

Figura 15

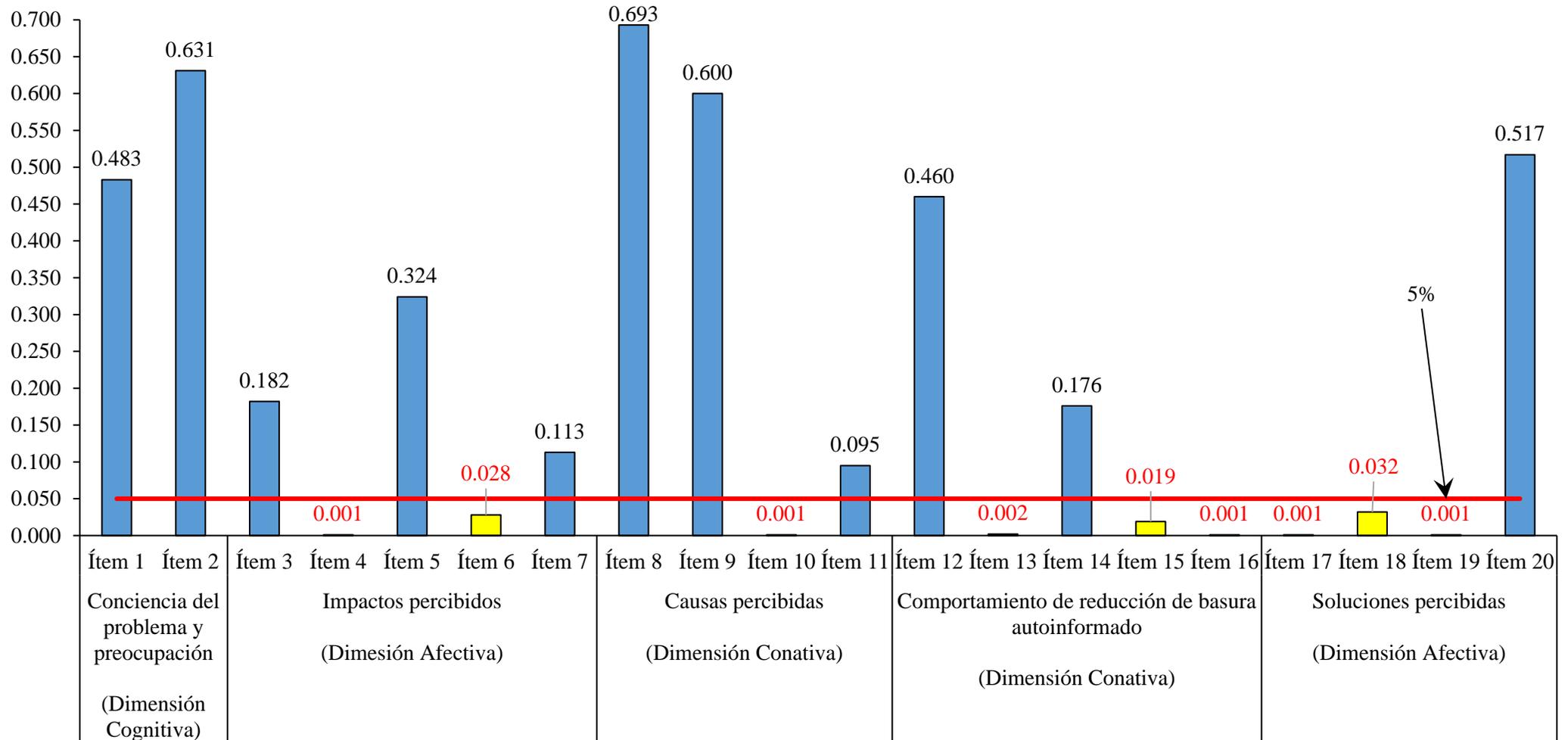
Respuesta de la Pre y Post encuesta, a la pregunta ¿Cómo ayudaríamos a reducir la contaminación?



Nota. Soluciones percibidas por los niños para reducir la basura en la playa y en mar, antes y después de la intervención (escala de 0 a 4: nunca – siempre). Las barras de error representan el error estándar.

Figura 16

Mejoras significativas de la intervención <5%



CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los microplásticos en ambientes marinos están ampliamente documentados alrededor del mundo. Su importancia ha alcanzado niveles de concientización y políticas sobre el cuidado de los océanos; sin embargo, su alcance aún está lejos de algunas áreas de estudios locales. Por esta razón, la metodología implementada brinda información alarmante en cuanto a la presencia de MPs en la arena de la playa El Mogote, distrito de Huanchaco, departamento de La Libertad. Su identificación es de gran importancia para sustentar las vías de su presencia en zonas marino – costeras del Perú. Estos resultados guardan semejanza a los estudios realizados por Rios (2017) en la Playa del Balneario de Costa Azul - Ventanilla y el de-la-Torre et al. (2020), en las Playas Yuyos, Sombrillas, Agua Dulce y Pescadores, donde se hallaron presencia de MPs.

En consecuencia, a la metodología aplicada, se registró las condiciones de las estaciones de muestreo, donde se aplicó criterios de inclusión y exclusión del área de estudio. Asimismo, se consideró utilizar tamices que se ajusten a las definiciones de MPs en las medidas de 0.850 mm, 1.18 mm, 2.0 mm y 4.75 mm; los cuales, son semejantes a la metodología aplicada por Pretell et al. (2020) al utilizar tamices con medidas de 0.850 mm, entre 0.850 a 1.0 mm, entre 1.0 a 2.0 mm y mayor a 2.0 mm para su estudio de evaluación y caracterización de MPs; pero los hallazgos no concuerdan en cantidad de MPs.

El mayor porcentaje de MPs ≤ 2 mm está representado por el 61.8%, estos hallazgos guardan relación con los resultados de Ugwu et al. (2021) al tener una representación de 73.6% para MPs < 2 mm y con Fok et al. (2017) con casi 98% de MPs entre 0.315 - 5mm y con Abayomi et al. (2017) con 53.1% entre 1 a 5 mm.

Sin embargo, **el limitante de estos hallazgos** radica en identificar la estructura de los MPs mediante un análisis más especializado como la espectroscopia, ya que podrían ser confundidos como partículas orgánicas. Es así como estas aseveraciones guardan consistencia con Song et al. (2015) al determinar muestras orgánicas mediante espectroscopia FTIR después de haber sido analizado microscópicamente.

Por consiguiente, diversas investigaciones definen a los MPs en un tamaño no mayor a 5 mm, por lo que la exclusión de ítems en esta investigación se basó específicamente en micro contaminantes con un tamaño menor o igual a este. Estas definiciones son sustentadas con las de Compa et al. (2018); Solomando et al. (2020) y Fagiano et al. (2022). En sentido contrario, el Anexo 7, representa los 30 ítems excluidos, los cuales podrían categorizarse en otros tamaños de plásticos, esta afirmación es, también, categorizada por GESAMP (2019) quien atribuye el nombre de mesoplásticos a los desechos marinos entre 5 a 25 mm.

La importancia del tamaño de los micro contaminantes radica en que pasan desapercibidos en el medio ambiente, estos logran interactuar con las diversas especies, llegando a incorporarse como alimento, a través de la ingesta, y consecuentemente ser transferidos. Esta afirmación es sustentada por Wang et al. (2021), quien no solo atribuye esta problemática; sino también, la bioamagnificación de los MPs a lo largo de las cadenas tróficas. Inclusive, el alcance de su presencia puede llegar a ser parte de nuestra cadena alimentaria. Lo antes mencionado concuerda con Piyawardhana et al. (2022) al concluir que los MPs no solo forman parte de la red alimentaria marina, sino también de los seres humanos.

En otro aspecto, los MPs son confundidos como alimento, estos forman parte de la cadena alimentaria de invertebrados y vertebrados en el mar. Su presencia en el océano, en gran parte, son por las actividades antropogénicas adyacentes. La literatura científica corrobora esta afirmación. Patterson et al. (2021) sostiene que la actividad humana está estrechamente relacionada con la abundancia de MPs en mejillones y los hallazgos de Sainio et al. (2021) determinó que, la mayor presencia de MPs en peces fue en el área urbana. En sentido general, Wu et al. (2021) sostiene que la abundancia de MPs se debe también al crecimiento económico.

Efectivamente, la dinámica del mar logra incorporar estos MPs adheridos en la arena, los cuales fueron depositados por diversas actividades cercanas a él. Los hallazgos de esta investigación evidencian restos de materiales quemados, desfragmentados y otros. En ese sentido Sathish et al. (2019), sustenta una tendencia positiva de la acumulación de MPs en regiones donde hay actividades recreativas y antropogénicas; al igual que, Borrelle et al. (2020) quien señala que la inapropiada gestión de residuos plásticos aumenta la probabilidad de ingreso ecosistemas acuáticos.

Los colores de los MPs son confundidos como alimento (Rios-Fuster et al., 2019). La predominancia de colores es similar en muchas investigaciones. Los colores variaron en cada estación de muestreo; sin embargo, los predominantes fueron blancos con 33.44%, transparente con 22.04% y azul con 11%, y con menos representatividad los colores celestes con 5%, naranja con 4%, negro y verde con 2%. Los hallazgos demuestran que el 55.48% de los colores se atribuye al blanco y transparente, estos datos son consistentes con Akkajit et al. (2021)

donde predominó el color blanco y transparente con un 29.2%; de igual modo, guarda relación, en cuanto a los colores identificados como el naranja, azul, negro y verde. Asimismo, son congruentes con el estudio de Abidli et al. (2018) al encontrar mayor representatividad en el color negro, azul y blanco; al igual que, Maynard et al. (2021) al predominar el color blanco con un porcentaje de 49.3%, Tang et al. (2018) con 50% y Marques et al. (2021) a tener un sesgo hacia partículas incoloras de 56% y el azul con 19%.

Los hallazgos guardan limitaciones al determinar el origen y densidad de los MPs, posiblemente la descoloración de MPs se deba a la intemperie donde se encuentran, que por procesos meteorológicos impactaron en la coloración de estos. Los MPs al ingresar al mar logran tener disponibilidad a mayor o menor profundidad; es decir, ayuda a que logren encontrarse en la superficie o a profundidades mayores lo que es confundido por la biota marina como alimento. La literatura científica atribuye valores de densidad de 0.98 g/ml al color rojo, 1.2 g/ml al blanco y 1.15 g/ml al negro (Protecting and Conserving The North-East Atlantic and Its Resources [OSPAR COMMISSION], 2017).

Las formas de los MPs hacen referencia a si son primarios o secundarios, este último resultante de la fragmentación y degradación de plásticos más grandes y el primero fabricado a escala milimétrica. De estos, tenemos gránulos, fibras, microperlas, etc (Reisser et al., 2013).

Sin embargo, **las limitaciones** por considerar los MP en una inspección visual, se atribuyó las formas irregulares, esféricas, laminares, alargadas. El no contar con instrumentos de mayor alcance como microscopio hizo limitar las opciones de identificación y reconocer si fueron MPs fabricados intencionalmente a ese tamaño o como productos de la meteorización ambiental.

Por consiguiente, el 80% de las formas de MPs en la investigación son irregulares, esta definición fue considerada por el número diferenciados de aristas, ocasionando visiblemente una forma amorfa. Estos hallazgos guardan relación con Sevrandi et al. (2021) donde prevaleció los fragmentos como forma de MPs y Carvalho et al. (2021) con 96.3%; por el contrario, no fue consistente con el hallazgo de Thepwilai et al. (2021) al determinar la forma laminar con un 84.54% a diferencia del resultado de esta investigación con un 4%, ni consiste con Lots et al. (2017) con MPs fibrosos representado por el 98.7%, tampoco con el 7.2% de fibras (de Carvalho y Baptista, 2016).

A pesar de la existente literatura para la caracterización de MPs aún su metodología no está estandarizada; por lo tanto, cada investigador se adecuará de acuerdo con los objetivos propuestos. La presente investigación presentó debilidades en cuanto a la identificación de MPs por ser causal de error por el parecido a otros cuerpos. Lo antes mencionado se sustenta con el estudio de Tirkey y Upadhyay (2021) al concluir que parte del muestreo, procedimiento e identificación son difíciles de lograr por el tamaño de estos, recomendando así para su correcta caracterización el uso de metodologías como espectroscopia FTIR o Raman para la generación del mapeo químico de las muestras.

La playa El Mogote presenta evidencia de MPs en la arena, el tamaño y la abundancia de estos varió en cada estación muestreada. Se evidenció gran variedad de residuos en el área de muestreo, aunque presentó poca presencia de actividades recreativas, las pesqueras aún se contemplan. Sin embargo, se considera importante determinar las diversas fuentes de contaminación para disminuir su propagación.

Por otra parte, la guía del programa diseñado por Blue Ocean, tiene por objeto que los estudiantes conozcan sobre los MPs, fuentes y sumideros, y efectos ecológicos (Blue Ocean Society, 2022). Del mismo modo, el cuestionario entregado en la intervención plantea dar a conocer la relación del plástico en el medio ambiente, en sus enfoques de tiempo de degradación natural, conciencia del problema, impactos, causas percibidas y las acciones que los estudiantes puedan tomar (Hartley et al., 2015). Esta investigación buscó la relación de estas dos variables conllevando a justificar y relacionar la conciencia ambiental a dimensiones como las expuestas por Pereáñez et al. (2020) como son: cognitivo, afectivo y conativo.

Parte de la información es conocer las fuentes sociodemográficas de los encuestados, por ejemplo, la edad y género al que pertenecen. Los participantes del estudio están representados por el género masculino (68.6%) y femenino (31.4%) (Figura 6); así mismo, las edades son de 12 (27.6%), 13 (65.7%) y 14 (6.7%) años respectivamente (Figura 7). Este estudio demuestra la similitud al tamaño de muestra y las edades de los estudiantes de la investigación de Muldoon et al. (2019), quien intervino a 105 estudiantes entre las edades de 9 a 12 años con la finalidad de determinar el nivel de conciencia ambiental. Estas diferencias

sociodemográficas enriquecen los resultados ya que no comparten un patrón definido de hábitos ambientales y actitudes (Mónus, 2019). Siendo este rango de edad característico por un acelerado crecimiento personal y aprendizaje (Thomaes et al., 2023).

La existencia de MPs es un hecho, su conocimiento a través de la diversa literatura hizo que la información sobre ellos llegue a diversos sectores. Sin embargo, antes de la intervención más de la mitad de los estudiantes no habían conocido o escuchado sobre estos micro contaminantes (52%) (Figura 8); en consecuencia, los resultados de la Post Encuesta satisfactoriamente reflejan el 100% de conocimiento sobre estos. Los estudiantes deducían el término de MPs y lo relacionan a los plásticos; así, el 48% de estos aseguraban haber escuchado sobre ellos y conocían en parte las implicancias de estos a través del concepto general de plástico. De este modo, reconocían el impacto negativo al medio ambiente; en ese sentido, este estudio guarda relación con lo planteado por Pahl y Wyles (2016) quienes sugieren que al abordar el tema de los MPs podríamos mejorar las percepciones y riesgos asociados a los plásticos.

Fundamentalmente, en cuanto a **Proporción percibida de plástico y tiempo de degradación estimado** (relacionado a la dimensión cognitiva), los resultados demuestran que los estudiantes tienen un mayor nivel de percepción en cuanto a la cantidad de basura plástica que hay en la playa después de la intervención ($Z=-2.97$ y con valor $p=0.003$); del mismo modo, en cuánto al tiempo de degradación natural del plástico ($Z=-4.07$ y con valor $p<0.001$) (Figura 9). En similitud al estudio se cita a Owens, (2018) al obtener un mayor puntaje de conocimiento después de su curso experimental sobre desechos marinos ($n = 27$)

y ($M = 8,5$, $DT = 0,75$). Asimismo, después de la intervención los estudiantes aumentaron su percepción en cuanto al tiempo de degradación natural del plástico; sin embargo, los resultados no guardan relación con los de Bettencourt et al. (2023) donde el 40% de los encuestados reconocieron la degradación del plástico entre 400 a 500 años.

De hecho, la **limitación principal** de este apartado es no tener un sustento de correlación como la carencia de estudios similares previos en cuanto a la variable MPs y conciencia ambiental, una muestra de análisis geográfica distinta, un nivel de educación diferente, edad, género, etc. Por ende, es posible que los hallazgos de este estudio no sean asemejen con otras investigaciones como las de Altin et al. (2014) por la diferencia de conciencia ambiente entre géneros y el estudio de Sánchez-Llorens et al. (2019) por diferencia de nivel educativo primario y secundario.

Por lo tanto, podemos afirmar que aumentó la percepción de los estudiantes en cuanto al porcentaje de plástico en el mar y el tiempo de degradación del plástico de forma natural. Se concluye que, se acepta la **hipótesis específica (a)** ($p < 0.005$), ya que los microplásticos influye significativamente en la mejora de la **dimensión cognitiva**, a través de los ítems ¿Qué porcentaje de basura en la playa crees que es plástico? ¿Cuánto tiempo crees que tarda una botella de plástico en descomponerse de forma natural?

De este modo, se comprende la **Conciencia del problema y preocupación** (relacionado a la dimensión cognitiva) de los estudiantes. En ese sentido, en cuanto a sí es un problema la basura en la playa ($ME=3.81$) y es preocupante los impactos que pueda causar en ella y en el mar ($ME=3.82$) resultó que todos

percibían un alto nivel de conciencia y preocupación antes y después de la intervención, por lo que no hubo una diferencia significativa (con valor $p_1=0.483$ y valor $p_2=0.631$) (Figuras 11 y 16). Estos resultados reflejan el nivel de conocimiento que tienen por temas ambientales; es decir, perciben que el mar es afectado a causa de la basura. Este hallazgo guarda relación con Ore (2019) al determinar en su muestra que el 52% reflejaba un buen nivel cognitivo y Almeida (2016) con 79% respectivamente. Por el contrario, el 85% de los estudiantes tuvo un nivel bajo medio en la dimensión cognitiva, afectiva y actitudinal (Fernández, 2023). Por ende, se afirma que, existe relación significativa entre los asuntos ambientales y la dimensión cognitiva (Alva, 2019).

Definitivamente **un limitante** de este apartado fue no poder determinar la relación de su alto nivel de conciencia ambiental en referencia a la degradación del medio ambiente, por ejemplo, si los estudiantes están altamente influenciados por su cultura, desde su hogar, la escuela, de sus padres, docentes o la misma sociedad a través de sus diversos sistemas de comunicación.

Por lo tanto, según la escala de Likert (0-4) los estudiantes mantuvieron un alto nivel de conciencia ambiental frente a los problemas que puedan causar contaminación en la playa. Se concluye que, **se rechaza la hipótesis específica (a) ($p>0.005$)**, ya que los microplásticos no influye significativamente en la mejora de la **dimensión cognitiva**, a través de los ítems ¿La basura en la playa y en el mar es un problema? ¿Son preocupantes los problemas que pueda causar la basura en la playa y en el mar?

Podemos adicionar que, los **Impactos percibidos** (relacionado a la dimensión afectiva) por los estudiantes aumentaron con la intervención. Los resultados demuestran que los impactos negativos significativos fueron, sobre la basura en la playa y en el mar, para la industria pesquera (valor $p=0.028$) y turismo (valor $p=0.001$) (Figura 12 y 16). Adicionalmente, aumentó la percepción en cuanto a la vida silvestre marina y salud humana. Este estudio no determina cuantitativamente el impacto ocasionado a estas últimas variables; sin embargo, es una realidad y así lo demuestran diversos estudios sobre el impacto a la fauna marina (Nunes et al., 2020; Webb et al., 2020; Ningrum et al., 2019; Wang et al., 2017) y a la salud humana (Ebrahimi et al., 2022; Sangkham et al., 2022; Prata et al., 2021; Huang et al., 2021).

Los hallazgos son congruentes con Valverde y Molina (2020) al tener mejores resultados en las dimensiones activa y afectiva. Por otra parte, la literatura informa sobre estos impactos de MPs a las actividades de pesca y embarcaciones (Ivar et al., 2017) y mayores concentraciones de MPs en playas turísticas (Sundar et al., 2021).

Poco se sabe de la afectación a la salud humana y existen estudios en particular como el de Abbasi et al. (2022) quien en su investigación determinó que los niños entre 6 a 14 años podrían estar expuestos a MPs entre 5 y 440 MPs día⁻¹ a través de la ingestión inadvertida. Análogamente en 28 escuelas se detectó un promedio de 195 MPs·g⁻¹ de polvo en muestras de polvo al interior del recinto (Nematollahi et al., 2022).

La poca información abierta de temas similares causa una gran **limitante** para la recopilación de información. Estos temas especializados usualmente se encuentran en plataformas de acceso restringido y en idioma inglés. Además, su promulgación en material didáctico educativo es carente.

Por lo tanto, según la escala de likert (0-4) los estudiantes demostraron desarrollar mayor diferencia estadística significativa para el turismo y la industria pesquera. Se concluye que, **se acepta la hipótesis específica (b) ($p < 0.005$)**, ya que los microplásticos influye significativamente en la mejora de la **dimensión afectiva** para los impactos en sector de turismo y pesquería. **Caso contrario se rechaza la hipótesis ($p > 0.005$)**, para la vida silvestre, salud humana y apariencia de la costa, por no tener estadísticamente una diferencia significativa.

Por otra parte, los resultados indican que la mayor **causa percibida** (relacionado a la dimensión conativa) de basura en la playa es debido al arrojo de desperdicios en ella (valor $p < 0.001$) (Figura 13), estos resultados guardan relación con los hallazgos de Hartley et al. (2015). Asimismo, después de la intervención cambió las percepciones sobre el papel de los negocios y la industria pesquera como generadores de basura cerca de la costa (valor $p < 0.001$) (Figura 13 y 16). En cuanto a la deficiente cantidad de contenedores en la playa y productos con empaques difíciles de reciclar, no se encontraron diferencias significativas. Sin embargo, este último ítem, probablemente no guarda mucha importancia para los estudiantes como consumidores responsables y/o como efecto negativo al medio ambiente; por lo que, los hallazgos no guardan relación con lo mencionado por Filho et al. (2021), quien resalta la importancia de comprender las percepciones de los consumidores en materia de empaque; ya que, en palabras de van der Velde

et al. (2017) la basura marina es un problema ambiental creciente.

A pesar de la **limitación** de no poder realizar la identificación de microplásticos in situ, los estudiantes reflejaron su preocupación por los negocios cercanos a la costa y la pesquería. Consolidando su aprendizaje solo por el taller impartido durante la investigación.

Por lo tanto, según la escala de likert (0-4) los estudiantes demostraron desarrollar mayor diferencia estadística significativa solo para los negocios cercanos a la costa y la industria pesquera como el principal causante de la contaminación marina por microplásticos. Se concluye que, **se acepta la hipótesis específica (c) ($p < 0.005$)**, ya que los microplásticos influye significativamente en la mejora de la **dimensión conativa** para la causa de contaminación por parte de los negocios cercanos al mar y la industria pesquera. **Caso contrario se rechaza la hipótesis ($p > 0.005$)** para acciones como el arrojo de desperdicios a la playa por parte de las personas, el insuficiente número de contenedores y la adquisición de productos con demasiado embalaje para reciclar.

Por ende, tenemos el **Comportamiento de reducción de basura autoinformado** (relacionado a la dimensión conativa), donde los resultados de la Pre Encuesta, con mayor significancia, son para deshacerse correctamente de la basura (valor $p < 0.001$) y la menos practicada la de animar a los familiares a realizar alguna acción ambiental (valor $p < 0.001$) (Figura 14). Estos resultados no guardan relación con los de Eastman et al. (2013), en cuanto al comportamiento autoinformado, el 43.4% de los participantes reconoció haber tirado de alguna manera basura en la playa; es decir incorrectamente. Asimismo, esta dimensión hace referencia a la responsabilidad de sus actos, por lo que determinar su

influencia es vital para comprender sus acciones, estas aseveraciones son confirmadas por Díaz et al. (2018) donde las dificultades de los estudiantes para realizar acciones proambientales provenían de la falta de motivación por agentes externos como estudiantes de otros grados, docentes y otros.

Después de la intervención, el animar a los familiares a realizar acciones ambientales aumentó significativamente ($p < 0.001$); al igual que, la de recoger basura tirada ($p = 0.002$) y comprar productos con menos embalaje ($p = 0.019$) (Figura 16). A pesar de que los resultados de la Post Encuesta demuestran un aumento en todos los demás ítems, el reciclaje no mostró diferencias significativas; es decir, no se percibió para los estudiantes como una de las principales acciones tomadas durante su última semana, estos hallazgos no guardan relación con Praet et al. (2023) ya que los niños enfocan al reciclaje como una medida reactiva y preventiva para reducir la contaminación marina.

La **limitación** de estos hallazgos se debe a la falta de sinceridad por parte de los estudiantes, a pesar de que se les aconsejó la importancia de esta. Sería de gran aporte una intervención personal; sin embargo, es conveniente el apoyo de disciplinas que puedan medir el comportamiento como la Psicología y Sociología.

Por lo tanto, según la escala de likert (0-4) los estudiantes demostraron desarrollar mayor diferencia estadística significativa para las siguientes acciones: recoger basura por ahí, comprar productos con menos embalaje y el animar a otras personas a realizar acciones ambientales. Se concluye que, **se acepta la hipótesis específica (c) ($p < 0.005$)**, ya que los microplásticos influye significativamente en la mejora de la **dimensión conativa** para el comportamiento de reducción de basura autoinformado para recoger basura por ahí, comprar productos con menos

embalaje y el animar a otras personas a realizar acciones ambientales. Caso contrario **se rechaza la hipótesis ($p > 0.005$)** para acciones como deshacerse correctamente de la basura y el haber reciclado.

A luz de lo anterior, los hallazgos en cuanto a **Soluciones percibidas** (relacionado a la dimensión afectiva) determinan que, los estudiantes aumentaron significativamente su medida en cuanto a rechazar productos de un solo uso, reducir el consumo de productos para ayudar a disminuir la contaminación (valor $p < 0.001$) y reciclar ($p < 0.032$) (Figura 15 y 16). Este aumento guarda relación con el estudio de Meneses (2021) en las dimensiones cognitivas, afectivas y conativas.

La reutilización de productos aumentó después de intervención; sin embargo, no tuvo diferencias significativas. En similitud con el estudio de Hammami et al. (2017) el 77.2% de sus encuestados determina que la mejor manera de eliminar el plástico es reciclando y el estudio de Salazar (2017) demuestra que el 73.91% de los encuestados están de acuerdo en implementar programas basado en las 3R; al igual que, Bravo et al. (2023) al demostrar la relación entre la conciencia ambiental y el manejo de residuos sólidos.

La limitación de este apartado radica en no conocer como investigador las actividades realizadas en la escuela, si bien es cierto cuentan con material para una correcta segregación de residuos sólidos, no fue posible corroborar sus acciones ambientales durante la etapa de desarrollo de la presente tesis.

Por lo tanto, según la escala de likert (0-4) los estudiantes demostraron desarrollar mayor diferencia estadística significativa para reducir la contaminación mediante las siguientes acciones: rechazando productos de un solo uso, reciclado y reduciendo. Se concluye que, **se acepta la hipótesis específica**

(b) ($p < 0.005$), ya que los microplásticos influye significativamente en la mejora de la **dimensión afectiva** para soluciones percibidas en cuanto al rechazo de productos de un solo uso, reciclaje de productos y reducción de consumo de productos. **Caso contrario se rechaza la hipótesis ($p > 0.005$)** para la solución de reutilización de productos.

Finalmente, se tiene en consideración la importancia de la tesis ya que sus hallazgos son condicionales para incentivar programas que ayuden a los jóvenes a temprana edad a obtener un mayor conocimiento sobre los temas ambientales actuales y los efectos negativos que puedan ocasionar nuestras acciones. Estudios similares aportan como formación en ámbito educativo y político, siendo este un aporte de literatura que conlleve alcanzar los objetivos sostenibles adscritos y como guía de conocimiento a los jóvenes hacia un futuro sostenible.

Conclusiones

Estadísticamente el 45% del cuestionario influyó en la conciencia ambiental de los estudiantes a través de los microplásticos, con una diferencia significativa ($p < 0.005$). Aunque existió un aumento de 100% de conciencia ambiental en toda la evaluación, la diferencia no tuvo influencia estadística significativa.

Se hallaron 80 microplásticos en la playa El Mogote, 61.8% de estos de menor o igual tamaño a 2 mm, caracterizados con el 80% de forma irregular, predominantemente de color blanco (33.44%) y transparente (22.04%).

Los hallazgos demuestran que los microplásticos influyen en la conciencia ambiental en la dimensión cognitiva, estadísticamente con una diferencia significativa ($p < 0.005$), para la proporción percibida del plástico y tiempo de degradación estimado. Por otra parte, no se encontró diferencia significativa ($p > 0.005$) para la conciencia del problema y preocupación.

Los hallazgos demuestran que los microplásticos influyen en la conciencia ambiental en la dimensión afectiva, estadísticamente con una diferencia significativa ($p < 0.005$), para impactos percibidos (turismo e industria pesquera) y soluciones percibidas (rechazar, reciclar y reducir).

Los hallazgos demuestran que los microplásticos influyen en la conciencia ambiental en la dimensión conativa, estadísticamente con una diferencia significativa ($p < 0.005$), para causas percibidas (negocios y pesqueras colindantes a la costa) y comportamiento de reducción de basura autoinformado (acciones de recoger basura, comprar productos con menos embalaje y el de amonar a familiares y amigos a realizar acciones en cuidado al medio ambiente).

REFERENCIAS

- Abayomi, O. A., Range, P., Al-Ghouti, M. A., Obbard, J. P., Almeer, S. H., y Ben-Hamadou, R. (2017). Microplastics in coastal environments of the Arabian Gulf. *Marine Pollution Bulletin*, 124(1), 181-188.
<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.07.011>
- Abbasi, S., Turner, A., Sharifi, R., Nematollahi, Mohammad. J., Keshavarzifard, M., y Moghtaderi, T. (2022). Microplastics in the school classrooms of Shiraz, Iran. *Building and Environment*, 207, 108562.
<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.108562>
- Abidli, S., Antunes, J. C., Ferreira, J. L., Lahbib, Y., Sobral, P., y Trigui El Menif, N. (2018). Microplastics in sediments from the littoral zone of the north Tunisian coast (Mediterranean Sea). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 205, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2018.03.006>
- Ahmad, M., Li, J.-L., Wang, P.-D., Hozzein, W. N., y Li, W.-J. (2020). Environmental perspectives of microplastic pollution in the aquatic environment: A review. *Marine Life Science & Technology*, 2(4), 414-430. <https://doi.org/10.1007/s42995-020-00056-w>
- Akkajit, P., Tipmanee, D., Cherdsukjai, P., Suteerasak, T., y Thongnonghin, S. (2021). Occurrence and distribution of microplastics in beach sediments along Phuket coastline. *Marine Pollution Bulletin*, 169, 112496.
<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112496>
- Alarcon, F., y Anabel, C. (2020). *Contaminación por microplásticos en individuos de la especie Sciaena deliciosa “Lorna” obtenidas del puerto de Huacho-2018* [Tesis de grado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/4170>

- Almeida Araujo, K. P. (2016). *Conciencia ambiental en estudiantes del sexto grado de primaria de la Institución Educativa 2090 “Virgen de la Puerta”—Los Olivos 2015* [Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/103>
- Altin, A., Tecer, S., Tecer, L., Altin, S., y Kahraman, B. F. (2014). Environmental Awareness Level of Secondary School Students: A Case Study in Balıkesir (Türkiye). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 141, 1208-1214. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.05.207>
- Alva Valdiviezo, W. (2019). Ecoeficiencia: Nueva estrategia para la educación ambiental en instituciones educativas. *Investigación Valdizana*, 13(2), 77–84. <https://doi.org/10.33554/riv.13.2.233>
- Alvarez-Zeferino, J. C., Ojeda-Benítez, S., Cruz-Salas, A. A., Martínez-Salvador, C., y Vázquez-Morillas, A. (2020). Microplastics in Mexican beaches. *Resources, Conservation and Recycling*, 155, 104633. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104633>
- Anbumani, S., y Kakkar, P. (2018). Ecotoxicological effects of microplastics on biota: A review. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(15), 14373-14396. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-1999-x>
- Barra, R., et al. (2018). Plastics and the circular economy. *Scientific and Technical Advisory Panel*. <https://www.thegef.org/sites/default/files/publications/PLASTICS%20for%20posting.pdf>.
- Behar Rivero, D. S. (2008). Metodología de la investigación. Shalom 2008

- Bettencourt, S., Freitas, D. N., Costa, S., y Caeiro, S. (2023). Public perceptions, knowledge, responsibilities, and behavior intentions on marine litter: Identifying profiles of small oceanic islands inhabitants. *Ocean & Coastal Management*, 231, 106406. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2022.106406>
- Blue Ocean Society (6 de mayo de 2022). Microplastics & Microfibers Research in the Classroom | OR&R's Marine Debris Program. <https://marinedebris.noaa.gov/curricula/microplastics-microfibers-research-classroom>
- Borgå, K. (2013). Ecotoxicology: Bioaccumulation. *En Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.00765-X>
- Borrelle, S. B., Ringma, J., Law, K. L., Monnahan, C. C., Lebreton, L., McGivern, A., Murphy, E., Jambeck, J., Leonard, G. H., Hilleary, M. A., Eriksen, M., Possingham, H. P., Frond, H. D., Gerber, L. R., Polidoro, B., Tahir, A., Bernard, M., Mallos, N., Barnes, M., y Rochman, C. M. (2020). Predicted growth in plastic waste exceeds efforts to mitigate plastic pollution. *Science*, 369(6510), 1515-1518. <https://doi.org/10.1126/science.aba3656>
- Bravo Ortiz, B., Damián Núñez, E. F., y Villacorta Huapaya, J. A. (2023). CONCIENCIA AMBIENTAL Y RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA. *Scientia*, 24(24). <https://doi.org/10.31381/scientia.v24i24.5490>

- Carvalho, J. P. S., Silva, T. S., y Costa, M. F. (2021). Distribution, characteristics and short-term variability of microplastics in beach sediment of Fernando de Noronha Archipelago, Brazil. *Marine Pollution Bulletin*, 166, 112212. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112212>
- Compa, M., Ventero, A., Iglesias, M., y Deudero, S. (2018). Ingestion of microplastics and natural fibres in *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) and *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758) along the Spanish Mediterranean coast. *Marine Pollution Bulletin*, 128, 89-96. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.01.009>
- de Carvalho, D. G., y Baptista Neto, J. A. (2016). Microplastic pollution of the beaches of Guanabara Bay, Southeast Brazil. *Ocean & Coastal Management*, 128, 10-17. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2016.04.009>
- de-la-Torre, G. E., Dioses-Salinas, D. C., Castro, J. M., Antay, R., Fernández, N. Y., Espinoza-Morriberón, D., y Saldaña-Serrano, M. (2020). Abundance and distribution of microplastics on sandy beaches of Lima, Peru. *Marine Pollution Bulletin*, 151, 110877. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110877>
- Díaz Encinas, J., Fuentes Navarro, F., Díaz Encinas, J., y Fuentes Navarro, F. (2018). Desarrollo de la conciencia ambiental en niños de sexto grado de educación primaria. Significados y percepciones. *CPU-e. Revista de Investigación Educativa*, 26, 136-163.

- Du, J., Xu, S., Zhou, Q., Li, H., Fu, L., Tang, J., Wang, Y., Peng, X., Xu, Y., y Du, X. (2020). A review of microplastics in the aquatic environmental: Distribution, transport, ecotoxicology, and toxicological mechanisms. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(11), 11494-11505. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08104-9>
- Eastman, L. B., Núñez, P., Crettier, B., y Thiel, M. (2013). Identification of self-reported user behavior, education level, and preferences to reduce littering on beaches – A survey from the SE Pacific. *Ocean & Coastal Management*, 78, 18-24. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2013.02.014>
- Ebrahimi, P., Abbasi, S., Pashaei, R., Bogusz, A., y Oleszczuk, P. (2022). Investigating impact of physicochemical properties of microplastics on human health: A short bibliometric analysis and review. *Chemosphere*, 289, 133146. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.133146>
- Embke, H. S., y Zanden, M. J. V. (2022). Lake Food Webs. En T. Mehner y K. Tockner (Eds.), *Encyclopedia of Inland Waters (Second Edition)* (pp. 225-233). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819166-8.00018-9>
- Fagiano, V., Alomar, C., Compa, M., Soto-Navarro, J., Jordá, G., y Deudero, S. (2022). Neustonic microplastics and zooplankton in coastal waters of Cabrera Marine Protected Area (Western Mediterranean Sea). *Science of The Total Environment*, 804, 150120. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150120>

- Farbiarz, A. (8 de marzo de 2018). *Países que prohíben los microplásticos en los cosméticos*. Residuos Profesional. <https://www.residuosprofesional.com/paises-prohiben-microplasticos-cosmeticos/>
- Fernández Frias, F. de M. (2023). *Talleres educativos para potencializar la concientización ambiental en los niños de educación primaria – Chiclayo* [Tesis de Licenciatura, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. <http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/5832>
- Filho, W. L., Salvia, A. L., Bonoli, A., Saari, U. A., Voronova, V., Klõga, M., Kumbhar, S. S., Olszewski, K., De Quevedo, D. M., y Barbir, J. (2021). An assessment of attitudes towards plastics and bioplastics in Europe. *Science of The Total Environment*, 755, 142732. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142732>
- Fok, L., Cheung, P. K., Tang, G., y Li, W. C. (2017). Size distribution of stranded small plastic debris on the coast of Guangdong, South China. *Environmental Pollution*, 220, 407-412. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.09.079>
- Frias, J., Pagter, E., Nash, R., O'Connor, I., Carretero, O., Filgueiras, A., Viñas, L., Gago, J., Antunes, J., Bessa, F., Sobral, P., Goruppi, A., Tirelli, V., Pedrotti, M. L., Suaria, G., Aliani, S., Lopes, C., Raimundo, J., Caetano, M., y Gerdts, G. (2018). Standardised protocol for monitoring microplastics in sediments. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36256.89601/1>

- Fu, L., Sun, Z., Zha, L., Liu, F., He, L., Sun, X., y Jing, X. (2020). Environmental awareness and pro-environmental behavior within China's road freight transportation industry: Moderating role of perceived policy effectiveness. *Journal of Cleaner Production*, 252, 119796. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119796>
- Gallardo, E. (2017). Metodología de la Investigación. *Manual Autoformativo Interactivo I*. Universidad Continental, 1, 98. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/4278>
- George, D., y Mallery, P. (2003). SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon
- GESAMP (2019). Guidelines for the Monitoring and Assessment of Plastic Litter in the Ocean. <http://www.gesamp.org/publications/guidelines-for-the-monitoring-and-assessment-of-plastic-litter-in-the-ocean>
- Gómez Huamán, L. L. (2017). *Programa experimental para fomentar la conciencia ambiental en estudiantes del quinto grado de primaria de la I.E. No 11016 del Pueblo Joven José Olaya, Chiclayo* [Tesis de Doctorado, Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/8430>
- Grip, K. (2017). International marine environmental governance: A review. *Ambio*, 46(4), 413-427. <https://doi.org/10.1007/s13280-016-0847-9>

- Hammami, M. B. A., Mohammed, E. Q., Hashem, A. M., Al-Khafaji, M. A., Alqahtani, F., Alzaabi, S., y Dash, N. (2017). Survey on awareness and attitudes of secondary school students regarding plastic pollution: Implications for environmental education and public health in Sharjah city, UAE. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(25), 20626-20633. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-9625-x>
- Hartley, B. L., Thompson, R. C., y Pahl, S. (2015). Marine litter education boosts children's understanding and self-reported actions. *Marine Pollution Bulletin*, 90(1), 209-217. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.10.049>
- Hernández, H. A., y Pascual-Barrera, A. E. (2018). *Validación de un instrumento de investigación para el diseño de una metodología de autoevaluación del sistema de gestión ambiental*. RIAA, 9(1), 5.
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, T. C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*.
- Horn, D., Miller, M., Anderson, S., y Steele, C. (2019). Microplastics are ubiquitous on California beaches and enter the coastal food web through consumption by Pacific mole crabs. *Marine Pollution Bulletin*, 139, 231-237. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.12.039>
- Huang, W., Song, B., Liang, J., Niu, Q., Zeng, G., Shen, M., Deng, J., Luo, Y., Wen, X., y Zhang, Y. (2021). Microplastics and associated contaminants in the aquatic environment: A review on their ecotoxicological effects, trophic transfer, and potential impacts to human health. *Journal of Hazardous Materials*, 405, 124187. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2020.124187>

- Ivar Do Sul, J. A., Costa, M., y Fillmann, G. (2017). Occurrence and characteristics of microplastics on insular beaches in the Western Tropical Atlantic Ocean. <https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.2901v1>
- Kasavan, S., Yusoff, S., Rahmat Fakri, M. F., y Siron, R. (2021). Plastic pollution in water ecosystems: A bibliometric analysis from 2000 to 2020. *Journal of Cleaner Production*, 313, 127946. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127946>
- Ley N° 28044. Ley General de Educación (23 de julio de 2003). Normas Legales. Diario el Peruano. <https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica/normas-legales/118378-28044>
- Ley N° 28611. Ley General del Ambiente (13 de octubre de 2005). Normas Legales. Sistema Nacional de Información Ambiental. <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-general-ambiente>
- Lots, F. A. E., Behrens, P., Vijver, M. G., Horton, A. A., y Bosker, T. (2017). A large-scale investigation of microplastic contamination: Abundance and characteristics of microplastics in European beach sediment. *Marine Pollution Bulletin*, 123(1), 219-226. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.08.057>
- Lusher, A.L., Hollman, P.C.H., y Mendoza-Hill, J.J. 2017. Microplastics in fisheries and aquaculture: Status of knowledge on their occurrence and implications for aquatic organisms and food safety. *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper*. No. 615. Rome, Italy. <http://www.fao.org/3/a-i7677e.pdf>

- Marcelino Pérez, E. (2022). *Proceso foto-fenton como una alternativa en la degradación de microplásticos de poliamida presentes en aguas residuales textiles*. [Tesis doctoral, Universitat Politècnica de València].
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=316076>
- Mariano, S., Tacconi, S., Fidaleo, M., Rossi, M., y Dini, L. (2021). Micro and Nanoplastics Identification: Classic Methods and Innovative Detection Techniques. *Frontiers in Toxicology*, 3.
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/ftox.2021.636640>
- Marques Mendes, A., Golden, N., Bermejo, R., y Morrison, L. (2021). Distribution and abundance of microplastics in coastal sediments depends on grain size and distance from sources. *Marine Pollution Bulletin*, 172, 112802. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112802>
- Maya, E. (2014). *Métodos y técnicas de investigación*. Universidad Nacional Autónoma de México.
<http://www.librosoa.unam.mx/handle/123456789/2418>
- Maynard, I. F. N., Bortoluzzi, P. C., Nascimento, L. M., Madi, R. R., Cavalcanti, E. B., Lima, Á. S., Jeraldo, V. de L. S., y Marques, M. N. (2021). Analysis of the occurrence of microplastics in beach sand on the Brazilian coast. *Science of The Total Environment*, 771, 144777.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144777>
- Meneses, R. V. (2021). Propuesta metodológica para el desarrollo de la conciencia ambiental en estudiantes de la Institución Educativa Los Licenciados de Ayacucho—2019. *Horizonte de la Ciencia*, 11(20), Art. 20.
<https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2021.20.779>

- Mónus, F. (2019). Comparing environmental awareness of Hungarian students in high-schools with different socio-economical background. *Journal of Applied Technical and Educational Sciences*, 9(1), Art. 1. <https://doi.org/10.24368/jates.v9i1.68>
- Muldoon, R., Shelford, T., Holland, O. J., y Hryciw, D. H. (2019). Environmental awareness of primary school-aged children in Brisbane, Australia. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 27(2), 33-44. <http://hdl.handle.net/10072/387411>
- Municipalidad Distrital de Huanchaco (2019). *Plan de Prevención y reducción de riesgos y desastre. Resolución de Alcaldía N°073 – 2019 – MDH*. https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//8025_plan-de-prevencion-y-reduccion-del-riesgo-de-desastre-del-distrito-huanchaco-2019-2021.pdf
- Nematollahi, M. J., Zarei, F., Keshavarzi, B., Zarei, M., Moore, F., Busquets, R., y Kelly, F. J. (2022). Microplastic occurrence in settled indoor dust in schools. *Science of The Total Environment*, 807, 150984. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150984>
- Nikiema, J., Mateo-Sagasta, J., Asiedu, Z., Saad, D., y Lamizana, B. (2020). Water pollution by plastics and microplastics: A review of technical solutions from source to sea [Report]. *United Nations Environment Programme*. <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/110544>
- Ningrum, E. W., Patria, M. P., y Sedayu, A. (2019). Ingestion of microplastics by anchovies from Talisayan harbor, East Kalimantan, Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 1402, 033072. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1402/3/033072>

- NOAA (2020). Ocean Literacy: The Essential Principles and Fundamental Concepts of Ocean Sciences for Learners of All Ages. *National Oceanic and Atmospheric Administration*.
https://oceanservice.noaa.gov/education/literacy/OceanLiteracy_ENG_V3.1_2021-1.pdf
- Nunes, B., Simões, M. I., Navarro, J. C., y Castro, B. B. (2020). First ecotoxicological characterization of paraffin microparticles: A biomarker approach in a marine suspension-feeder, *Mytilus* sp. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(33), 41946-41960.
<https://doi.org/10.1007/s11356-020-10055-0>
- Ñaupas, P. H., Valdivia, D. M., Palacios, V. J., y Romero, D. H. (2018). Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. (5ª ed.). Bogotá: Ediciones de la U.
- Ore Ramos, W. R. (2019). *Conciencia ambiental en estudiantes del nivel secundario de la selva central – Junín*. Repositorio Institucional – UNCP. [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional del Centro del Perú].
<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2404475>
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). Objetivo 14: Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos. *Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/oceans/>
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos. *Educación de Calidad*.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>

- OSPAR COMMISSION (2017). Assessment document of land-based inputs of microplastics in the marine environment. *OSPAR COMMISSION - Protecting and Conserving The North-East Atlantic and Its Resources*.
<https://www.ospar.org/documents?d=38018>
- Owens, K. A. (2018). Using experiential marine debris education to make an impact: Collecting debris, informing policy makers, and influencing students. *Marine Pollution Bulletin*, 127, 804-810.
<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.10.004>
- Pahl, S., y Wyles, K. (2016). The Human Dimension: How Social and Behavioural Research Methods Can Help Address Microplastics in the Environment. *Anal. Methods*, 9. <https://doi.org/10.1039/C6AY02647H>
- Pahl, S., Wyles, K. J., y Thompson, R. C. (2017). Channelling passion for the ocean towards plastic pollution. *Nature Human Behaviour*, 1(10), 697-699. <https://doi.org/10.1038/s41562-017-0204-4>
- Palella . S. y Feliberto M. (2017). *Metodología de la investigación cuantitativa*. (4ª ed.). Venezuela: Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador
- Patterson, J., Jeyasanta, K. I., Laju, R. L., y Edward, J. K. P. (2021). Microplastic contamination in Indian edible mussels (*Perna perna* and *Perna viridis*) and their environs. *Marine Pollution Bulletin*, 171, 112678.
<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112678>

- Pereáñez, J., Alberto, D., y García Arango, D. (2020). Conciencia ambiental en estudiantes universitarios: ELearning y eMarketing para la sostenibilidad / Milieu thinking in university students: eLearning and eMarketing for sustainability. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, E35, 16-27.
- Piyawardhana, N., Weerathunga, V., Chen, H.-S., Guo, L., Huang, P.-J., Ranatunga, R. R. M. K. P., y Hung, C.-C. (2022). Occurrence of microplastics in commercial marine dried fish in Asian countries. *Journal of Hazardous Materials*, 423, 127093. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.127093>
- PLANEA (2016). PLAN NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL 2017 - 2022 (PLANEA). *Normas Legales. Decreto Supremo 016-2016*. <http://www.minedu.gob.pe/planea/pdf/ds-n-016-2016-minedu.pdf>
- Praet, E., Baeza-Álvarez, J., De Veer, D., Holtmann-Ahumada, G., Jones, J. S., Langford, S., Dearte, J. M., Schofield, J., Thiel, M., y Wyles, K. J. (2023). Bottle with a message: The role of story writing as an engagement tool to explore children's perceptions of marine plastic litter. *Marine Pollution Bulletin*, 186, 114457. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.114457>
- Prata, J. C., da Costa, J. P., Lopes, I., Andrady, A. L., Duarte, A. C., y Rocha-Santos, T. (2021). A One Health perspective of the impacts of microplastics on animal, human and environmental health. *Science of The Total Environment*, 777, 146094. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146094>

- Pretell, V., Pinedo, L., Ramos, W., y Benites, E. (2020, enero 1). Evaluación y Caracterización de Microplásticos en Tres Playas Arenosas de Lima, Perú. *LACCEI – Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions*. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2020.1.1.71>
- Publications Office of the European Union (2013). *Guidance on monitoring of marine litter in European seas*. Publications Office of the EU. <https://data.europa.eu/doi/10.2788/99475>
- Red de Investigación Marino-Costera (s.f.). *Red de Investigación de Estresores Marinos – Costeros en Latinoamérica y el Caribe: Misión*. <https://remarco.org/remarco/>
- Reisser, J., Shaw, J., Wilcox, C., Hardesty, B. D., Proietti, M., Thums, M., y Pattiaratchi, C. (2013). Marine Plastic Pollution in Waters around Australia: Characteristics, Concentrations, and Pathways. *PLoS ONE*, 8(11), 1-11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0080466>
- Rios Vela, D. (2017). Caracterización de los microplásticos e identificación de su origen, en el balneario Costa Azul, Ventanilla – Callao 2017 [Tesis de grado, Universidad César Vallejo]. <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2131563>
- Rios-Fuster, B., Alomar, C., Compa, M., Guijarro, B., y Deudero, S. (2019). Anthropogenic particles ingestion in fish species from two areas of the western Mediterranean Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 144, 325-333. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.04.064>
- Sainio, E., Lehtiniemi, M., y Setälä, O. (2021). Microplastic ingestion by small coastal fish in the northern Baltic Sea, Finland. *Marine Pollution Bulletin*, 172, 112814. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112814>

- Salazar Cabrera, E. F. (2017). *Programa de Manejo de Residuos sólidos basados en las 3R para mejorar las actitudes ambientales en la Escuela Perfeccionamiento Docente (EPD) de la Universidad Nacional de Cajamarca 2017*. [Tesis doctoral, Universidad César Vallejo].
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/28611>
- Sánchez-Llorens, S., Agulló-Torres, A., Del Campo-Gomis, F. J., y Martínez-Poveda, A. (2019). Environmental consciousness differences between primary and secondary school students. *Journal of Cleaner Production*, 227, 712-723. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.251>
- Sangkham, S., Faikhaw, O., Munkong, N., Sakunkoo, P., Arunlertaree, C., Chavali, M., Mousazadeh, M., y Tiwari, A. (2022). A review on microplastics and nanoplastics in the environment: Their occurrence, exposure routes, toxic studies, and potential effects on human health. *Marine Pollution Bulletin*, 181, 113832.
<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113832>
- Santa Gadea, K. D. (2013). *El PNUMA y la educación ambiental en el Perú*.
<https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/2944>
- Sathish, N., Jeyasanta, K. I., y Patterson, J. (2019). Abundance, characteristics and surface degradation features of microplastics in beach sediments of five coastal areas in Tamil Nadu, India. *Marine Pollution Bulletin*, 142, 112-118. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.03.037>
- Sevwandi Dharmadasa, W. L. S., Andrady, A. L., Kumara, P. B. T. P., Maes, T., y Gangabadage, C. S. (2021). Microplastic pollution in Marine Protected Areas of Southern Sri Lanka. *Marine Pollution Bulletin*, 168, 112462.
<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112462>

- Solomando, A., Capó, X., Alomar, C., Álvarez, E., Compa, M., Valencia, J. M., Pinya, S., Deudero, S., y Sureda, A. (2020). Long-term exposure to microplastics induces oxidative stress and a pro-inflammatory response in the gut of *Sparus aurata* Linnaeus, 1758. *Environmental Pollution*, 266, 115295. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115295>
- Song, Y. K., Hong, S. H., Jang, M., Han, G. M., Rani, M., Lee, J., y Shim, W. J. (2015). A comparison of microscopic and spectroscopic identification methods for analysis of microplastics in environmental samples. *Marine Pollution Bulletin*, 93(1), 202-209. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.01.015>
- Sucasaire Pilco, J. (2022). Orientaciones para la selección y el cálculo del tamaño de la muestra de investigación. *Sucasaire Pilco, Jorge*. <http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/3096>
- Sundar, S., Chokkalingam, L., Roy, P. D., y Usha, T. (2021). Estimation of microplastics in sediments at the southernmost coast of India (Kanyakumari). *Environmental Science and Pollution Research*, 28(15), 18495-18500. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10333-x>
- Tang, G., Liu, M., Zhou, Q., He, H., Chen, K., Zhang, H., Hu, J., Huang, Q., Luo, Y., Ke, H., Chen, B., Xu, X., y Cai, M. (2018). Microplastics and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in Xiamen coastal areas: Implications for anthropogenic impacts. *Science of the Total Environment*, 634, 811-820. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.03.336>

- Thepwilai, S., Wangritthikraikul, K., Chawchai, S., y Bissen, R. (2021). Testing the factors controlling the numbers of microplastics on beaches along the western Gulf of Thailand. *Marine Pollution Bulletin*, 168, 112467. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112467>
- Thomaes, S., Grapsas, S., van de Wetering, J., Spitzer, J., y Poorthuis, A. (2023). Green teens: Understanding and promoting adolescents' sustainable engagement. *One Earth*, 6(4), 352-361. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2023.02.006>
- Tirkey, A., y Upadhyay, L. S. B. (2021). Microplastics: An overview on separation, identification and characterization of microplastics. *Marine Pollution Bulletin*, 170, 112604. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112604>
- Ugwu, K., Herrera, A., y Gómez, M. (2021). Microplastics in marine biota: A review. *Marine Pollution Bulletin*, 169, 112540. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112540>
- UNEP (2022). Preparation of an international legally binding instrument on plastic pollution, including in the marine environment. Intergovernmental negotiating committee to develop an international legally binding instrument on plastic pollution, including in the marine environment – First sesión. *UNEP - United Nations Environment Programme*. https://lnkd.in/evj-ti_2
- UNEP (2023, febrero 5). Turning off the Tap: How the world can end plastic pollution and create a circular economy. *UNEP - United Nations Environment Programme*. <http://www.unep.org/es/resources/turning-off-tap-end-plastic-pollution-create-circular-economy>

- UNESCO (2021). Aprender por el planeta: revisión mundial de cómo los temas relacionados con el medio ambiente están integrados en la educación. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380480>
- Valverde, G. M. J., y Molina, T. T. (2022). Educación con enfoque ambiental y el desarrollo de la conciencia ambiental en estudiantes de Abancay. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 2(4), Article 4. <https://doi.org/10.53595/rlo.v2.i4.032>
- van de Wetering, J., Leijten, P., Spitzer, J., y Thomaes, S. (2022). Does environmental education benefit environmental outcomes in children and adolescents? A meta-analysis. *Journal of Environmental Psychology*, 81, 101782. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2022.101782>
- van der Velde, T., Milton, D. A., Lawson, T. J., Wilcox, C., Lansdell, M., Davis, G., Perkins, G., y Hardesty, B. D. (2017). Comparison of marine debris data collected by researchers and citizen scientists: Is citizen science data worth the effort? *Biological Conservation*, 208, 127-138. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.05.025>
- Vargas C., Z., Rosa (2009). La Investigación Aplicada: Una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Revista Educación*, 33 (1),155-165. ISSN: 0379-7082. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44015082010>
- Veiga, J.M., Fleet, D., Kinsey, S., Nilsson, P., Vlachogianni, T., Werner, S., Galgani, F., Thompson, R.C., Dagevos, J., Gago, J., Sobral, P. y Cronin, R. (2016). Identifying Sources of Marine Litter. *MSFD GESTG Marine Litter Thematic Report. JRC Technical Report. EUR 28309*. <https://mcc.jrc.ec.europa.eu/documents/201703030936.pdf>

- von Schuckmann, K., Holland, E., Haugan, P., y Thomson, P. (2020). Ocean science, data, and services for the UN 2030 Sustainable Development Goals. *Marine Policy*, 121, 104154. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104154>
- Wagner, M., y Lambert, S. (2018). Freshwater Microplastics: Emerging Environmental Contaminants? *Springer Nature*. <https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/42902>
- Wang, M., Wang, X., Luo, X., y Zheng, H. (2017). Short-term toxicity of polystyrene microplastics on mysid shrimps *Neomysis japonica*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 61, 012136. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/61/1/012136>
- Wang, T., Hu, M., Xu, G., Shi, H., Leung, J. Y. S., y Wang, Y. (2021). Microplastic accumulation via trophic transfer: Can a predatory crab counter the adverse effects of microplastics by body defence? *Science of The Total Environment*, 754, 142099. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142099>
- Webb, S., Gaw, S., Marsden, I. D., y McRae, N. K. (2020). Biomarker responses in New Zealand green-lipped mussels *Perna canaliculus* exposed to microplastics and triclosan. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 201, 110871. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.110871>
- Wu, Q., Liu, S., Chen, P., Liu, M., Cheng, S.-Y., Ke, H., Huang, P., Ding, Y., y Cai, M. (2021). Microplastics in seawater and two sides of the Taiwan Strait: Reflection of the social-economic development. *Marine Pollution Bulletin*, 169, 112588. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112588>

- Wu, X., Zhong, C., Wang, T., Zou, X., Zang, Z., Li, Q., y Chen, H. (2021). Occurrence and distribution of microplastics on recreational beaches of Haichow Bay, China. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(5), 6132-6145. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10987-7>
- Wu, Z. (2020). “Do Big Hands Guide Small Hands?” or “do Small Hands Guide Big Hands”: The intergenerational interactions in environmental behaviors and family influencing factors. *Chinese Journal of Population, Resources and Environment*, 18(3), 222-228. <https://doi.org/10.1016/j.cjpre.2019.12.001>
- Zaritzky, N. y Nudelman, N. (2020). Gestión de los residuos plásticos: una preocupación a nivel global. ANI - Academia Nacional de Ingeniería. <https://acading.org.ar/wp-content/uploads/2021/06/IA-N3-Gestion-residuos-plasticos.pdf>
- Zsóka, Á., Szerényi, Z. M., Széchy, A., y Kocsis, T. (2013). Greening due to environmental education? Environmental knowledge, attitudes, consumer behavior and everyday pro-environmental activities of Hungarian high school and university students. *Journal of Cleaner Production*, 48, 126-138. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.11.030>

ANEXOS

Anexo 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: “MICROPLÁSTICOS Y CONCIENCIA AMBIENTAL EN ESTUDIANTES DE 1.º GRADO DE SECUNDARIA DEL I.E CECAT MARCIAL ACHARÁN, TRUJILLO – 2022”

PROBLEMA	HIPÓTESIS GENERAL	OBJETIVO GENERAL	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
¿En qué medida los microplásticos influirán en la conciencia ambiental de los estudiantes de 1.º grado de secundaria del I.E CECAT Marcial Acharán, Trujillo – 2022?	Los microplásticos influyen en la conciencia ambiental de los estudiantes de 1.º grado de secundaria del I.E CECAT MARCIAL ACHARAN	Determinar la influencia de los microplásticos en la conciencia ambiental de los alumnos del 1.º grado de secundaria del I.E CECAT Marcial Acharan.	<p>Dependiente: Microplásticos</p> <p>Independiente: Conciencia Ambiental</p>	<p>Tipo de investigación: Descriptiva</p> <p>Diseño: No experimental – Aplicada - Transversal</p> <p>Técnica: Encuesta. Observación estructurada.</p> <p>Instrumento: Cuestionario. Ficha de observación.</p>	<p>Población: Estudiantes de 1.º grado de secundaria del I.E CECAT Marcial Acharán.</p> <p>Muestra: 105 estudiantes de 1.º grado de secundaria del I.E CECAT Marcial Acharán.</p>

PROBLEMA	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
	<ul style="list-style-type: none">• Los microplásticos influye significativamente en la mejora de la dimensión cognitiva de la conciencia ambiental en estudiantes de 1.er grado de secundaria.• Los microplásticos influye significativamente en la mejora de la dimensión afectiva de la conciencia ambiental en estudiantes de 1.er grado de secundaria.• Los microplásticos influye significativamente en la mejora de la dimensión conativa de la conciencia ambiental en estudiantes de 1.er grado de secundaria.	<ul style="list-style-type: none">• Caracterizar a los microplásticos hallados en la playa el Mogote.• Determinar la influencia de los microplásticos en la dimensión cognitiva de la conciencia ambiental en estudiantes de 1.er grado de secundaria.• Determinar la influencia de los microplásticos en la dimensión afectiva de la conciencia ambiental en estudiantes de 1.er grado de secundaria• Medir el nivel de conciencia ambiental con relación a los microplásticos en los estudiantes de 1.º grado de secundaria.• Determinar la influencia de los microplásticos en la dimensión conativa de la conciencia ambiental en estudiantes de 1.er grado de secundaria.			

Anexo 2

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

TÍTULO: “MICROPLÁSTICOS Y CONCIENCIA AMBIENTAL EN ESTUDIANTES DE 1.º GRADO DE SECUNDARIA DEL I.E CECAT MARCIAL ACHARÁN, TRUJILLO – 2022”

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
VARIABLE 1: Conciencia Ambiental	“La conciencia ambiental es una de las principales premisas de la adopción de comportamientos proambientales” (Fu et al., 2020).	Se capacitará a los estudiantes del I.E CECAT “Marcial Acharan”, sobre la contaminación e impacto de los microplásticos y su afectación de la fauna marina e integración por cadenas tróficas. Al igual que, la educación y respeto por el medio ambiente.	Dimensión Cognitiva – “Proporción percibida del plástico y tiempo de degradación estimado”	- Por respuesta.
			Dimensión Cognitiva – “Conciencia del problema y preocupación”	Ordinal
			Dimensión Afectiva – “Impactos percibidos”	- Nada
				- Casi nada
			Dimensión Conativa – “Causas percibidas”	- Poco
			Dimensión Conativa – “Comportamiento de reducción de basura autoinformado”	- Bastante
	- Mucho			
			Dimensión Afectiva – “Soluciones percibidas”	
VARIABLE 2: Microplásticos	Los microplásticos son trozos de basura plástica menores a 5 mm de diámetro. Clasificados por haber ingresado al medio ambiente como partículas menores a 5 mm, denominados microplásticos primarios, o como consecuencia de la fragmentación de materiales más grandes, llamados microplásticos secundarios (Veiga et al., 2016).	Se procederá a identificar visualmente las formas y colores; al igual que, determinar el tamaño y calcular la cantidad de estos por volumen de muestra.	Características físicas	- Tamaño (mm) - Forma - Color

Anexo 3

Ing. Pamela Roxana Hurtado Rios

VALIDEZ DE CONTENIDO DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTOS

DOCUMENTOS PRESENTADOS:

1. Solicitud
2. Informe de validación del instrumento
3. Matriz de Operacionalización de Variables
4. Instrumento: Encuesta

SOLICITO: Validación de instrumentos de Investigación

Ing. Pamela Roxana Hurtado Rios

Yo, Dante Lizana Pretell, egresado de la Universidad Privada del Norte, me dirijo respetuosamente para expresarle lo siguiente; Que siendo necesario contar con la validación de los instrumentos para recolectar datos que me permita obtener resultados de mi investigación titulada: “Microplásticos y Conciencia Ambiental en estudiantes de 1.º grado de secundaria del I.E CECAT “Marcial Acharan”, Trujillo – 2022”, solicito a Ud. tenga a bien validar como juez en el tema, para ello adjunto lo documentos siguientes:

1. Informe de validación del instrumento
2. Matriz de Operacionalización de Variables
3. Instrumento: Encuesta

Le agradezco anticipadamente a Ud. por la atención a la presente solicitud.

Atentamente

Trujillo, 3 de noviembre de 2022



Dante Lizana Pretell
Bachiller en Ingeniería Ambiental

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del validador: Hurtado Rios, Pamela Roxana
- 1.2. Grado académico: Universitario Completo - Titulado
- 1.3. Institución donde labora: SGS DEL PERU S.A.C.
- 1.4. Especialidad del validador: Especialista ambiental
- 1.5. Título de la Investigación: “Microplásticos y Conciencia Ambiental en estudiantes de 1.º grado de secundaria del I.E CECAT “Marcial Acharan”, Trujillo – 2022”
- 1.6. Nombre del Instrumento: “Encuesta de percepciones, actitudes y comportamiento de autoinforme – “Conciencia Ambiental”
- 1.7. Autor del Instrumento: Lizana Pretell Dante

II. VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

Pertinencia de los ítems

Ítems	Escala	No existe (0)	Existe algo (0.25)	Parcialmente (0.5)	Existe un grado bueno (0.75)	Existe un grado excelente	Observaciones
Variable 1: Conciencia Ambiental							
Conocimientos sobre contaminación marina por microplásticos						X	
Promover el cuidado del mar						X	
Promover acciones al cuidado y protección del medio ambiente						X	
Participación in situ para determinar microplásticos en arena de playa.					X		
Variable 2: Microplásticos							
Cantidad de microplásticos						X	
Clasificación de microplásticos						X	

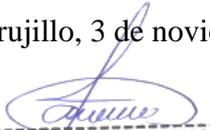
III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: Trujillo, 3 de noviembre de 2022

DNI : 45622455
COLEGIATURA : CIP 259981
TELÉFONO : 982292706



PAMELA ROXANA
HURTADO RIOS
Ingeniera Ambiental
CIP N° 259981

Firma de experto informante

ASPECTO GLOBAL DEL INSTRUMENTO

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
4. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				X	
5. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				X	
6. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos – científicos				X	
7. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones				X	
8. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				X	
9. PERTINENCIA	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación				X	

IV. PROMEDIO DE LA VALORACIÓN

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: Trujillo, 3 de noviembre de 2022

DNI : 45622455
COLEGIATURA : CIP 259981
TELÉFONO : 982292706


PAMELA ROXANA
HURTADO RIOS
Ingeniera Ambiental
CIP N° 259981

Firma de experto informante

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación	Microplásticos y Conciencia Ambiental en estudiantes de 1.º grado de secundaria del I.E CECAT “Marcial Acharan”, Trujillo – 2022
Línea de investigación	Desarrollo sostenible y gestión empresarial
Apellidos y nombres del experto	Hurtado Rios, Pamela Roxana
El instrumento de medición pertenece a la variable	Conciencia Ambiental

Mediante la matriz de evaluación de expertos Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una “x” en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿El instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos indicado?	X		
7	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener datos requeridos?	X		

Sugerencias



**PAMELA ROXANA
HURTADO RIOS**
 Ingeniera Ambiental
 CIP N° 259981

Firma de experto informante

Ing. Mayra Katherine Dominguez Mendoza

VALIDEZ DE CONTENIDO DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTOS

DOCUMENTOS PRESENTADOS:

1. Solicitud
2. Informe de validación del instrumento
3. Matriz de Operacionalización de Variables
4. Instrumento: Encuesta

SOLICITO: Validación de instrumentos de Investigación

Ing. Mayra Dominguez Mendoza

Yo, Dante Lizana Pretell, egresado de la Universidad Privada del Norte, me dirijo respetuosamente para expresarle lo siguiente; Que siendo necesario contar con la validación de los instrumentos para recolectar datos que me permita obtener resultados de mi investigación titulada: “Microplásticos y Conciencia Ambiental en estudiantes de 1.^{er} grado de secundaria del I.E CECAT “Marcial Acharan”, Trujillo – 2022”, solicito a Ud. tenga a bien validar como juez en el tema, para ello adjunto lo documentos siguientes:

1. Informe de validación del instrumento
2. Matriz de Operacionalización de Variables
3. Instrumento: Encuesta

Le agradezco anticipadamente a Ud. por la atención a la presente solicitud.

Atentamente

Trujillo, 3 de noviembre de 2022



Dante Lizana Pretell
Bachiller en Ingeniería Ambiental

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del validador: Dominguez Mendoza Mayra Katherine
- 1.2. Grado académico: Universitario Completo - Titulado
- 1.3. Institución donde labora: Consultora Independiente
- 1.4. Especialidad del validador: Especialista en Gestión Ambiental
- 1.5. Título de la Investigación: “Microplásticos y Conciencia Ambiental en estudiantes de 1.º grado de secundaria del I.E CECAT “Marcial Acharan”, Trujillo – 2022”
- 1.6. Nombre del Instrumento: “Encuesta de percepciones, actitudes y comportamiento de autoinforme – “Conciencia Ambiental”
- 1.7. Autor del Instrumento: Lizana Pretell Dante

II. VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

Pertinencia de los ítems

Ítems	Escala	No existe (0)	Existe algo (0.25)	Parcialmente (0.5)	Existe un grado bueno (0.75)	Existe un grado excelente	Observaciones
Variable 1: Conciencia Ambiental							
Conocimientos sobre contaminación marina por microplásticos						X	
Promover el cuidado del mar						X	
Promover acciones al cuidado y protección del medio ambiente						X	
Participación in situ para determinar microplásticos en arena de playa.					X		
Variable 2: Microplásticos							
Cantidad de microplásticos						X	
Clasificación de microplásticos						X	

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: Trujillo, 3 de noviembre de 2022

DNI : 73606736
COLEGIATURA : CIP 261958
TELÉFONO : 954988854


Firma de experto informante

ASPECTO GLOBAL DEL INSTRUMENTO

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
10. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado				X	
11. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables				X	
12. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
13. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				X	
14. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				X	
15. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos – científicos				X	
16. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones				X	
17. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				X	
18. PERTINENCIA	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación				X	

IV. PROMEDIO DE LA VALORACIÓN

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: Trujillo, 3 de noviembre de 2022

DNI : 73606736
COLEGIATURA : CIP 261958
TELÉFONO : 954988854


Firma de experto informante

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación	Microplásticos y Conciencia Ambiental en estudiantes de 1.º grado de secundaria del I.E CECAT “Marcial Acharan”, Trujillo – 2022		
Línea de investigación	Desarrollo sostenible y gestión empresarial		
Apellidos y nombres del experto	Dominguez Mendoza Mayra Katherine		
El instrumento de medición pertenece a la variable	Conciencia Ambiental		

Mediante la matriz de evaluación de expertos Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una “x” en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿El instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos indicado?	X		
7	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener datos requeridos?	X		

Sugerencias



Firma de experto informante

Anexo 4

Ficha de toma de muestras de microplásticos

Datos generales:

País: _____

Departamento / Ciudad: _____

Nombre de la playa: _____

Código del muestro: _____

Fecha (dd / mm / aaaa): _____ / _____ / _____

Hora de inicio: _____ : AM | PM

Hora de finalización: _____ : AM | PM

Uso de playa: Urbano Rural Otro _____

Proximidad a | Presencia de: Industria Vertido de aguas residuales

Ríos Puertos Atracciones turísticas

Características de la playa:

Sustrato de playa: Grava Arena Roca Otro _____

Condiciones atmosféricas: Viento Lluvia Oleaje (fuerte, moderado, bajo) _____

Coordenadas GPS:

Lugar N°: _____

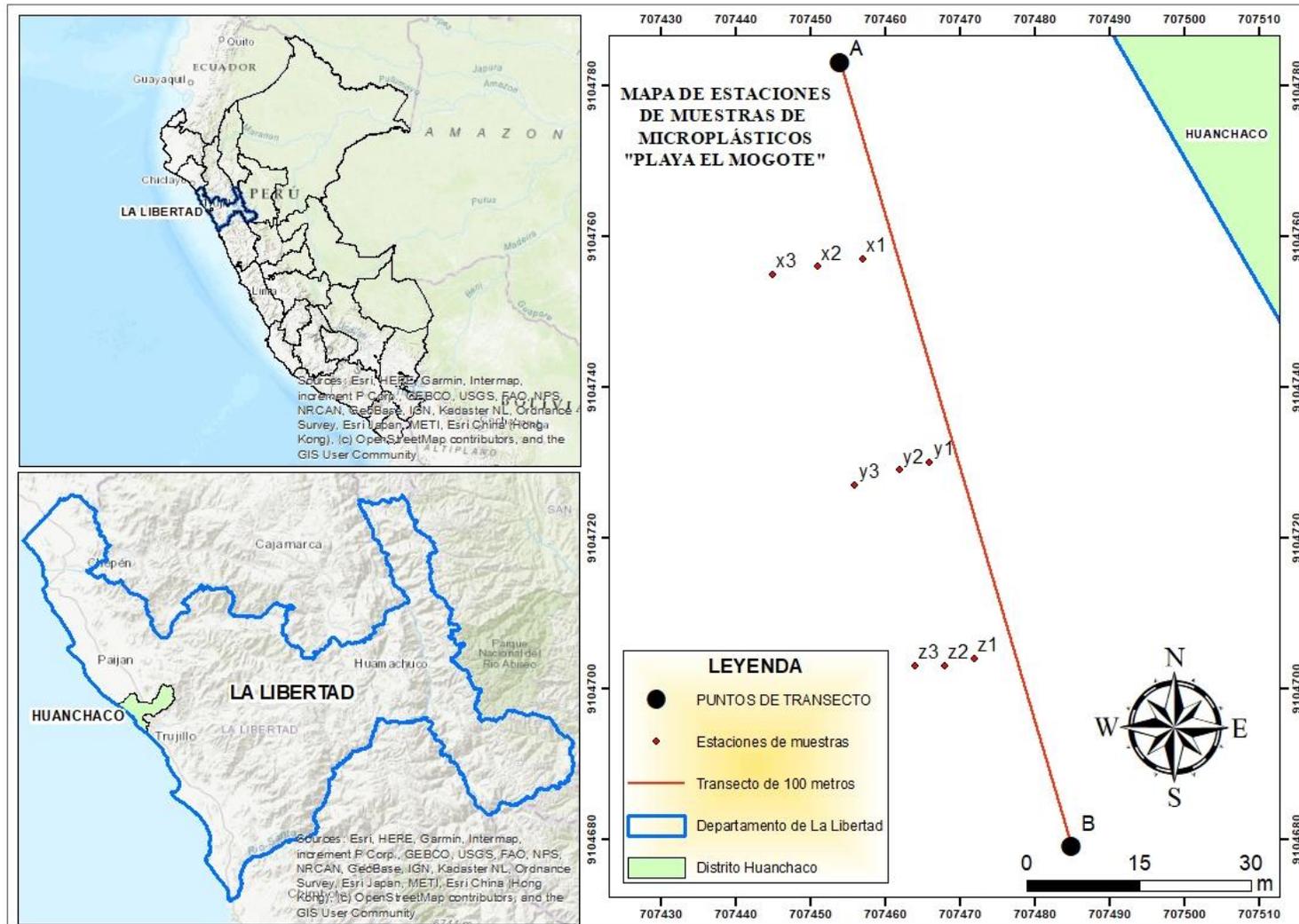
Codificación /Muestra	Este	Norte

Observaciones: _____

Nota: Ficha adaptado de Standardised Protocol for Monitoring Microplastics in Sediments (p.15), por Frias et al.,2018, BASEMAN -JPI OCEANS

Anexo 5

Mapa de Estaciones de muestras de microplásticos, playa “El Mogote”



Anexo 6

Procedimiento de toma de muestras de microplásticos



Delimitación -Transecto de 100 metros y cada 25 metros se consideró punto de muestreo



Toma de coordenada del transecto



Separación de 5 metros en cada punto de muestreo



Punto de muestreo



Separación de macro materiales



Toma de muestra de 0.0045m³ de arena y envío a laboratorio



Tamizado de muestras en laboratorio



Separación de residuos (madera, piedras, crustáceos) hallados en cada tamiz



Deposición de tamizado en recipientes para su etiquetado y almacenamiento

Continuación ...



Almacenamiento en bolsas ziploc



Identificación por punto de muestreo y número de tamiz



Pesaje de muestras almacenadas. Se continúa con la separación por densidades



Se utilizó 120 gramos de NaCl en 1 litro de Agua destilada



Se utilizó 200 mL de la solución salina



Muestras en solución salina de 200 mL



El remanente fue separado en papel filtro para su identificación y conteo



Resultados del punto de muestreo "Z"

Anexo 8

Autorización del I.E. CECAT Marcial Acharán



“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

CECAT “MARCIAL ACHARAN” TRUJILLO

CONSTANCIA DE APLICACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El que suscribe, director de la I.E. CECAT “MARCIAL ACHARAN”

HACE CONSTAR:

Que el Bachiller en Ingeniería Ambiental, **Lizana Pretell Dante** identificado con DNI 45390337 de la Universidad Privada del Norte y código de estudiante N00100492, ha aplicado su proyecto de investigación, en el mes de noviembre del presente año, titulado: “**MICROPLÁSTICOS Y CONCIENCIA AMBIENTAL EN ESTUDIANTES DE 1.º GRADO DE SECUNDARIA DEL I.E CECAT “MARCIAL ACHARAN”, TRUJILLO – 2022**”.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado, para los fines que estime conveniente.

Trujillo, 20 de diciembre de 2022



Dr. Mariano Agustín Rosario Veredas
DIRECTOR

Av. América Sur N° 2490 – Teléfono: 44-243021 – Trujillo – La Libertad

Anexo 9

Encuesta de percepciones, actitudes y comportamiento de autoinforme - "Conciencia Ambiental"

Encuesta de percepciones, actitudes y comportamiento de autoinforme - "Conciencia Ambiental"		Fecha :	_____			
		Grado :	_____			
		Sección :	_____			
		Edad :	_____ años			
		Nº Orden :	_____			
		Sexo :	M	F		
Proporción percibida de plástico y tiempo de degradación estimado						
¿Qué porcentaje de basura en la playa crees que es plástico?	0 - 30%	31 - 60%	61 - 90%			
¿Cuánto tiempo crees que tarda una botella de plástico en descomponerse de forma natural?	0 - 200 años	200 - 400 años	más de 400 años			
¿Has escuchado o conoces sobre los microplásticos?	<input type="checkbox"/> SÍ		<input type="checkbox"/> NO			
Información del contexto						
¿En tu hogar mantienen buenas prácticas al cuidado del medio ambiente?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	
¿Muestras interés, en la escuela, por el curso de Ciencia y Tecnología (CyT)?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	
¿Con qué frecuencia visitas las playas del distrito de Huanchaco?	<input type="text"/> veces al año					
Conciencia del problema y preocupación						
¿La basura en la playa y en el mar es un problema?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	
¿Son preocupantes los problemas que pueda causar la basura en la playa y en el mar?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	
Impactos percibidos						
¿Crees que la basura en la playa y en el mar es mala para:						
(a) La vida silvestre marina?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	
(b) Turismo?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	
(c) Salud humana?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	
(d) La industria pesquera?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	
(e) La apariencia de la costa?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	
Causas percibidas						
¿Por qué hay basura en la playa y en el mar?:						
(a) Porque la gente tira basura en la playa	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	
(b) Porque no hay suficientes contenedores	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	
(c) Porque los negocios (café, restaurantes, tiendas) y la industria pesquera generan basura en la costa	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	
(d) Porque muchas cosas que compramos tienen demasiados empaques que son difíciles de reciclar	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	
Comportamiento de reducción de basura autoinformado						
¿Ha hecho las siguientes cosas en la última semana?						
(a) ¿Se deshizo de la basura correctamente?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	
(b) ¿Recogió basura tirada por ahí?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	
(c) ¿Ha Reciclado?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	
(d) ¿Compró productos con menos embalaje?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	
(e) ¿Animó a familiares y amigos a hacer alguna o todas las cosas anteriores?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	
Soluciones percibidas						
¿Cómo ayudaríamos a reducir la contaminación?						
(a) ¿Rechazando productos de un solo uso?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	
(b) ¿Reciclando productos?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	
(c) ¿Reduciendo el consumo de productos?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	
(d) ¿Reutilizando productos?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	

Anexo 10

Cuestionario en escala de Likert

Conciencia del problema y preocupación						
1	¿La basura en la playa y en el mar es un problema?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
2	¿Son preocupantes los problemas que pueda causar la basura en la playa y en el mar?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Impactos percibidos						
¿Crees que la basura en la playa y en el mar es mala para:						
3	(a) La vida silvestre marina?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
4	(b) Turismo?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
5	(c) Salud humana?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
6	(d) La industria pesquera?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
7	(e) La apariencia de la costa?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Causas percibidas						
¿Por qué hay basura en la playa y en el mar?:						
8	(a) Porque la gente tira basura en la playa	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
9	(b) Porque no hay suficientes contenedores	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
10	(c) Porque los negocios (café, restaurantes, tiendas) y la industria pesquera generan basura en la costa	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
11	(d) Porque muchas cosas que compramos tienen demasiados empaques que son difíciles de reciclar	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Comportamiento de reducción de basura autoinformado						
¿Ha hecho las siguientes cosas en la última semana?						
12	(a) ¿Se deshizo de la basura correctamente?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
13	(b) ¿Recogió basura tirada por ahí?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
14	(c) ¿Ha Reciclado?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
15	(d) ¿Compró productos con menos embalaje?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
16	(e) ¿Animó a familiares y amigos a hacer alguna o todas las cosas anteriores?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Soluciones percibidas						
¿Cómo ayudaríamos a reducir la contaminación?						
17	(a) ¿Rechazando productos de un solo uso?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
18	(b) ¿Reciclando productos?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
19	(c) ¿Reduciendo el consumo de productos?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
20	(d) ¿Reutilizando productos?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre

Anexo 11

Escala de Likert – Pre Encuesta

Muestra	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7	Ítem 8	Ítem 9	Ítem 10	Ítem 11	Ítem 12	Ítem 13	Ítem 14	Ítem 15	Ítem 16	Ítem 17	Ítem 18	Ítem 19	Ítem 20
1	4	4	0	0	4	4	4	4	0	4	4	4	4	2	2	3	0	2	3	4
2	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	4
3	4	4	4	2	3	2	2	4	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2
4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	3	4	2	1	1	2	1	4	3	2
5	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	2	1	4	3	2	4
6	3	4	2	3	3	1	4	4	2	1	3	4	4	3	3	2	4	2	1	4
7	4	4	3	2	2	3	4	3	2	2	1	3	2	2	2	1	2	2	1	4
8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	2	2	2	2	1	1	2
9	4	4	4	3	4	4	4	4	2	3	3	3	3	2	3	1	2	4	4	4
10	4	4	4	2	4	3	2	4	3	2	4	4	3	4	2	4	4	4	3	4
11	4	4	4	2	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4
12	4	4	4	2	4	4	4	3	3	4	2	4	3	2	4	3	2	3	2	3
13	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	4
14	4	4	4	2	4	4	4	4	2	2	3	3	2	2	0	4	4	3	3	4
15	4	4	4	4	1	2	4	4	4	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	3
16	4	4	1	2	3	4	4	4	2	4	4	4	2	4	4	2	4	4	2	4
17	3	4	4	2	3	2	1	4	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2
18	3	4	2	3	3	1	4	4	2	1	3	4	4	3	3	2	4	2	1	4
19	4	4	4	3	4	4	4	4	2	3	3	3	3	2	3	1	2	4	4	4
20	4	4	4	3	3	3	4	2	4	2	4	3	1	3	1	2	2	3	3	3
21	2	4	4	4	3	4	4	4	4	2	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4
22	2	4	4	3	3	4	3	4	1	2	4	3	2	1	2	3	3	2	2	3
23	4	4	4	2	4	2	1	4	1	1	2	4	3	4	3	2	3	3	2	3
24	4	4	3	2	4	3	4	3	2	2	3	2	0	2	3	1	2	1	0	2
25	4	4	4	4	4	3	2	2	2	3	4	4	2	3	1	2	4	4	2	4
26	4	4	4	3	4	4	4	3	4	2	3	2	0	4	2	3	4	2	4	4

Continuación...

Muestra	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7	Ítem 8	Ítem 9	Ítem 10	Ítem 11	Ítem 12	Ítem 13	Ítem 14	Ítem 15	Ítem 16	Ítem 17	Ítem 18	Ítem 19	Ítem 20
27	4	3	2	1	4	2	3	4	4	3	4	3	4	2	1	2	2	2	4	3
28	4	3	2	2	3	1	0	3	0	0	1	2	1	2	0	1	2	1	0	1
29	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
30	4	3	4	2	3	2	4	4	3	4	2	4	2	3	4	3	4	2	1	3
31	4	4	4	2	2	2	4	4	2	2	3	4	1	2	4	4	4	4	3	4
32	4	3	2	3	3	2	3	3	2	3	2	2	3	2	2	1	2	1	2	2
33	4	4	4	3	3	4	4	4	2	2	3	3	2	4	3	2	3	4	3	4
34	4	4	3	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2
35	4	3	4	2	4	3	1	4	2	3	2	3	2	3	2	4	2	4	2	2
36	4	4	4	4	3	4	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	3	3
37	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	0	0	0	3	4	4	4
38	4	4	0	0	4	0	0	4	4	4	4	4	2	3	0	0	4	4	4	4
39	4	4	4	0	3	4	3	4	2	1	4	4	0	1	1	2	0	1	2	2
40	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4
41	4	4	4	3	4	1	3	2	2	3	1	4	4	4	2	1	0	4	3	4
42	4	4	3	2	4	2	3	4	2	1	2	3	2	4	3	2	4	4	4	4
43	4	4	4	2	3	4	4	3	3	2	4	2	3	3	4	2	4	4	4	4
44	4	2	4	2	2	1	2	4	2	3	1	3	3	2	3	1	2	2	1	4
45	4	4	4	2	3	4	1	4	2	2	4	0	2	4	2	3	2	4	3	2
46	4	4	4	3	4	2	4	4	2	3	2	2	2	2	2	0	0	4	2	0
47	4	3	0	0	0	2	0	3	4	2	2	4	2	3	4	2	2	4	2	3
48	4	4	4	3	2	3	2	4	2	2	3	4	0	2	4	2	1	2	3	4
49	3	4	4	3	2	3	4	4	3	2	3	3	2	2	3	1	3	2	1	3
50	4	4	4	2	4	3	2	3	4	4	2	4	3	2	2	1	3	4	3	3
51	4	4	2	0	1	1	1	1	1	2	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1
52	4	3	0	0	2	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
53	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3

Continuación...

Muestra	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7	Ítem 8	Ítem 9	Ítem 10	Ítem 11	Ítem 12	Ítem 13	Ítem 14	Ítem 15	Ítem 16	Ítem 17	Ítem 18	Ítem 19	Ítem 20
54	4	4	4	2	3	3	4	3	3	2	3	3	3	2	1	2	2	3	3	4
55	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	2	2	2	2	2	1	3	4	2	4
56	4	4	4	2	3	3	4	4	2	3	2	4	3	3	2	2	2	4	4	3
57	4	4	4	2	4	4	4	4	3	3	4	2	3	4	2	3	3	4	4	4
58	4	4	4	4	4	4	4	3	1	1	3	2	2	2	2	3	2	3	2	3
59	4	4	4	1	3	4	0	4	2	1	4	3	4	4	2	4	2	3	4	4
60	4	4	4	2	3	2	1	4	2	4	2	4	2	3	2	2	2	3	1	3
61	4	4	4	2	4	3	2	4	3	3	2	3	3	3	2	4	2	4	3	4
62	2	3	4	4	4	4	4	3	4	4	2	4	4	4	4	4	1	4	4	4
63	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	1	3	4	3	4	1	2
64	4	4	4	2	3	4	4	4	3	4	2	3	2	4	3	2	4	4	3	4
65	4	4	4	3	3	3	3	4	3	2	3	4	3	4	2	3	3	4	3	3
66	3	4	4	2	1	2	0	4	3	2	3	2	4	4	3	4	4	1	2	3
67	4	4	4	4	3	4	4	4	2	3	2	2	2	4	2	2	3	4	3	4
68	2	4	4	2	3	2	1	4	3	2	4	3	4	4	3	2	3	4	4	3
69	4	4	4	4	2	4	4	3	4	4	3	2	0	0	3	3	4	0	4	3
70	4	4	3	4	4	4	4	4	2	3	3	4	2	3	4	3	4	4	4	4
71	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	2	1	3	2	2	4	4	1	2
72	4	4	4	3	4	4	3	4	3	2	2	2	3	2	2	2	4	4	4	4
73	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	2	3	2	2	3	4	2	3
74	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	2	3	2	4	3	3	3	4
75	4	4	4	4	4	3	4	4	2	2	3	1	2	2	3	2	2	3	3	3
76	4	4	4	3	4	3	3	3	2	3	2	4	3	3	2	2	2	4	4	3
77	4	2	2	2	4	4	2	4	2	1	4	2	2	0	2	0	1	1	2	1
78	4	4	4	4	4	4	4	4	0	2	0	2	2	3	4	2	4	2	2	1
79	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	1	2	3	2	4

Continuación...

Muestra	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7	Ítem 8	Ítem 9	Ítem 10	Ítem 11	Ítem 12	Ítem 13	Ítem 14	Ítem 15	Ítem 16	Ítem 17	Ítem 18	Ítem 19	Ítem 20
80	4	4	4	2	4	4	3	4	4	2	2	4	4	2	3	2	2	4	4	3
81	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
82	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	2	2	2	4	2	2
83	4	4	2	0	4	2	4	3	3	2	3	2	2	1	2	3	4	4	2	3
84	4	4	4	2	4	4	3	4	2	1	3	0	2	1	3	2	4	4	4	2
85	4	4	4	2	4	3	4	4	4	1	3	3	2	3	3	2	3	4	4	4
86	4	4	4	2	4	4	4	3	2	1	1	1	1	2	2	1	4	4	2	3
87	4	4	4	2	4	4	3	4	2	1	3	0	2	1	3	2	4	4	4	2
88	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2	3	3	3	4	2	4	4	3	4
89	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	2	3	2	2	2	1	2	2	2	4
90	4	4	3	2	3	2	3	2	4	3	1	3	2	0	2	2	3	2	2	3
91	3	3	4	3	4	2	4	3	2	3	2	2	3	4	2	1	2	2	4	3
92	4	4	4	2	4	3	4	4	4	1	3	3	2	3	3	2	3	4	4	4
93	5	5	2	2	4	3	1	4	0	2	3	4	3	2	3	2	2	4	2	3
94	4	2	4	2	4	3	3	3	2	2	4	2	2	2	2	0	3	4	2	3
95	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	2	3	2	3	2	4	3	2	3
96	4	4	4	4	1	2	4	4	3	2	3	2	2	2	3	1	2	3	1	3
97	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	2	2	1	1	2	2	2	3	3	2
98	1	4	2	3	2	4	3	4	2	3	3	3	4	4	3	3	2	4	3	4
99	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	3	2	2	2	3	4	3	3
100	4	4	4	4	1	3	3	4	1	4	2	3	1	4	1	2	1	3	4	2
101	4	4	4	2	3	2	1	4	3	2	2	2	3	2	3	2	4	2	3	4
102	2	2	4	2	4	2	2	4	3	2	3	4	2	4	2	2	3	4	2	3
103	4	4	4	4	3	4	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4
104	4	4	4	0	3	2	2	4	2	2	1	2	4	2	2	3	2	4	2	4
105	4	2	3	2	1	4	2	4	2	3	1	3	2	2	3	1	3	4	4	4

Anexo 12

Escala de Likert – Post Encuesta

Muestra	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7	Ítem 8	Ítem 9	Ítem 10	Ítem 11	Ítem 12	Ítem 13	Ítem 14	Ítem 15	Ítem 16	Ítem 17	Ítem 18	Ítem 19	Ítem 20
1	4	3	4	2	4	3	0	4	1	4	2	3	2	3	4	3	4	4	3	4
2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	2	3	2	4	2	3	3	3	4
3	2	2	4	4	4	4	4	3	4	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2
4	4	4	4	4	1	4	4	3	4	3	4	3	2	1	3	3	4	4	4	4
5	4	4	4	2	1	3	4	4	2	3	1	2	4	3	3	3	1	2	2	3
6	3	4	3	3	3	3	4	4	2	2	3	4	4	3	4	2	4	2	3	4
7	4	4	3	2	3	2	4	3	2	3	2	2	3	2	2	2	4	4	2	2
8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	2	4	3	2	2	2	2
9	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	4
10	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3
11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4
12	4	4	4	2	4	4	4	4	2	2	1	3	2	2	3	3	2	3	3	3
13	2	4	4	2	4	3	4	2	2	3	3	2	3	4	3	2	2	4	2	4
14	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	2	2	1	3	4	4	4	4
15	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	2	3	3	3	4	4	4	4
16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	3	2
17	4	4	4	2	3	2	4	4	3	3	3	3	3	2	1	2	2	4	3	3
18	4	4	2	1	3	0	2	4	2	3	4	4	3	0	2	3	3	4	4	2
19	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	4	4	4	4	4
20	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	2	2	4	4	4	4
21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	3	2
22	3	2	3	4	3	4	4	3	3	2	4	3	2	3	2	3	2	3	2	3
23	4	4	4	2	4	3	3	4	2	2	3	4	3	4	3	3	2	2	2	2
24	4	4	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	1	3	3	1	2	2	2
25	3	4	3	2	4	4	3	2	1	2	3	3	3	2	0	3	4	4	3	4
26	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	4	4	4	4	4

Continuación...

Muestra	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7	Ítem 8	Ítem 9	Ítem 10	Ítem 11	Ítem 12	Ítem 13	Ítem 14	Ítem 15	Ítem 16	Ítem 17	Ítem 18	Ítem 19	Ítem 20
27	2	2	3	3	2	2	4	2	3	3	1	4	3	2	2	2	3	2	3	3
28	3	2	3	2	3	3	1	3	2	1	1	3	1	2	1	2	1	2	1	2
29	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
30	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	2	4	2	3	4	3	4	2	2	3
31	4	4	4	2	4	2	4	4	2	1	3	4	2	4	4	4	4	4	3	4
32	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
33	4	4	4	3	2	2	3	4	2	3	2	4	3	4	3	2	3	4	2	3
34	4	4	3	4	3	3	3	3	1	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3
35	4	4	2	3	4	2	2	3	2	2	3	3	2	3	2	3	3	4	2	3
36	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	2	3	2	2	2	3	4	4	4	4
37	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3	2	3	3	4	4	4
38	4	4	2	2	4	2	2	4	4	4	4	4	2	3	3	2	4	4	4	4
39	4	4	4	3	2	3	2	4	4	4	2	3	2	2	1	2	2	3	3	3
40	4	4	4	4	4	2	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4
41	4	4	4	2	3	4	3	2	3	3	2	3	4	1	4	0	4	0	1	3
42	4	4	4	2	4	2	3	4	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
43	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	2	3	3	4	3	4	4	4	4
44	4	4	4	2	2	1	1	4	2	2	3	3	2	3	2	0	3	4	2	2
45	4	4	4	3	3	4	2	4	3	3	2	4	3	4	4	3	4	3	4	4
46	4	4	3	2	3	2	2	3	2	3	2	2	3	2	2	2	3	4	3	4
47	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	2	2	3	1	4	3	3	4
48	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	2	4	4	3	4	4	4	4
49	3	4	4	3	3	3	4	4	3	2	3	3	3	4	4	3	3	2	3	3
50	4	3	4	3	4	3	2	4	3	3	2	3	2	3	2	1	4	3	3	2
51	4	4	2	3	4	4	4	4	3	2	4	2	2	2	2	2	4	3	3	4
52	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	2	2	2	2	2	4	4	4	4
53	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3

Continuación...

Muestra	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7	Ítem 8	Ítem 9	Ítem 10	Ítem 11	Ítem 12	Ítem 13	Ítem 14	Ítem 15	Ítem 16	Ítem 17	Ítem 18	Ítem 19	Ítem 20
54	3	4	3	2	3	2	3	3	1	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2	3
55	4	4	4	4	4	4	4	4	2	1	3	2	1	2	2	0	4	1	1	1
56	4	4	4	2	3	3	4	3	2	3	2	4	3	3	3	2	4	4	2	3
57	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	2	4	4	4
58	3	4	3	3	4	4	3	3	2	2	3	3	3	2	2	3	3	2	2	3
59	4	4	4	3	3	4	3	4	2	3	4	3	4	4	2	4	3	3	4	4
60	4	4	4	2	3	2	3	4	3	4	2	4	2	3	3	2	3	4	3	3
61	4	4	4	2	4	3	3	4	3	2	3	4	2	2	3	3	2	4	2	3
62	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	4	2	4	3	3	4	4	4	4	4
63	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3
64	4	4	4	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	2	4	4	4	4
65	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	4	2	4	3	4
66	3	4	4	2	3	2	3	4	3	3	3	2	4	4	3	4	4	3	2	3
67	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	2	4	3	4	4	4	4
68	2	3	4	3	4	3	2	4	3	2	4	4	3	2	4	3	3	4	4	3
69	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	3	2	3	3	3	3	4	3	4	3
70	4	4	3	4	4	4	4	3	1	3	1	3	3	3	1	2	3	3	3	3
71	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	2	3	4	3	4	3	2	0
72	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	4	4	4	4
73	4	4	4	3	4	4	4	3	2	3	3	3	4	2	4	3	3	3	4	3
74	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4
75	4	4	3	3	4	3	4	3	2	2	3	3	2	3	3	2	4	4	4	4
76	4	4	4	2	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4
77	4	3	3	2	4	4	2	4	2	3	4	2	2	2	2	3	2	3	2	3
78	4	4	2	3	2	3	2	4	0	2	0	3	2	2	4	4	3	4	3	3
79	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	2	2	1	3	4	4	4	4

Continuación...

Muestra	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7	Ítem 8	Ítem 9	Ítem 10	Ítem 11	Ítem 12	Ítem 13	Ítem 14	Ítem 15	Ítem 16	Ítem 17	Ítem 18	Ítem 19	Ítem 20
80	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	2	2	1	3	3	4	4
81	4	4	4	3	4	4	4	2	2	3	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4
82	4	4	4	2	4	4	4	3	2	3	2	4	4	4	2	2	2	3	3	3
83	4	4	4	3	4	4	4	3	2	3	4	2	2	1	2	3	3	4	4	4
84	4	4	4	3	4	4	3	4	2	3	3	2	2	3	3	2	4	4	4	2
85	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	2	3	3	2	3	4	4	4
86	4	4	4	3	4	4	4	4	3	2	2	3	2	1	2	1	2	3	1	3
87	4	4	4	2	4	4	2	4	2	3	2	3	2	3	4	2	4	4	4	4
88	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	3	3
89	4	4	4	3	4	4	3	4	0	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2
90	4	3	4	2	3	2	4	3	3	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3
91	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	1	3	4	4	4
92	4	3	4	4	4	3	3	4	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	4	2
93	3	2	1	3	4	3	3	3	0	2	2	3	3	2	1	3	1	3	3	3
94	4	3	4	3	3	4	4	3	0	2	2	3	2	0	2	0	3	2	2	2
95	4	4	4	3	3	4	3	4	3	2	3	2	1	3	3	2	4	3	2	3
96	4	4	4	2	4	3	2	4	2	3	4	2	3	3	2	2	4	3	2	3
97	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	2	3	2	2	1	2	2	3	4	4
98	4	3	4	2	2	3	4	4	2	1	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4
99	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	4
100	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	2	2	0	3	4	4	2	3
101	2	4	4	4	2	2	2	4	4	4	4	4	2	3	2	2	4	4	3	3
102	4	4	4	2	4	4	2	3	3	2	2	2	3	4	2	2	3	4	2	3
103	4	4	4	0	0	0	0	4	4	4	4	2	2	2	1	4	4	1	4	4
104	4	4	4	1	3	2	2	4	0	4	1	2	4	3	2	3	2	4	2	2
105	3	4	3	1	2	3	2	4	2	1	3	2	2	1	0	2	2	3	4	4

Anexo 13

Alfa de Cronbach, Pre Encuesta

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	105	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	105	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,810	20

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Ítem_1	54,85	89,303	-,149	,820
Ítem_2	54,84	85,118	,277	,808
Ítem_3	55,10	79,999	,402	,801
Ítem_4	56,01	78,106	,418	,800
Ítem_5	55,31	82,275	,294	,807
Ítem_6	55,60	78,108	,452	,798
Ítem_7	55,58	77,419	,416	,800
Ítem_8	55,06	85,631	,171	,811
Ítem_9	56,08	79,071	,423	,800
Ítem_10	56,10	79,652	,389	,802
Ítem_11	55,90	78,491	,450	,798
Ítem_12	55,76	81,779	,282	,808
Ítem_13	56,28	80,490	,341	,804
Ítem_14	56,14	78,374	,428	,799
Ítem_15	56,25	79,996	,389	,802
Ítem_16	56,53	78,771	,435	,799
Ítem_17	56,01	80,836	,305	,807
Ítem_18	55,55	76,730	,523	,794
Ítem_19	56,02	76,807	,508	,794
Ítem_20	55,50	77,579	,557	,793

Anexo 14

Alfa de Cronbach, Post Encuesta

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	105	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	105	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

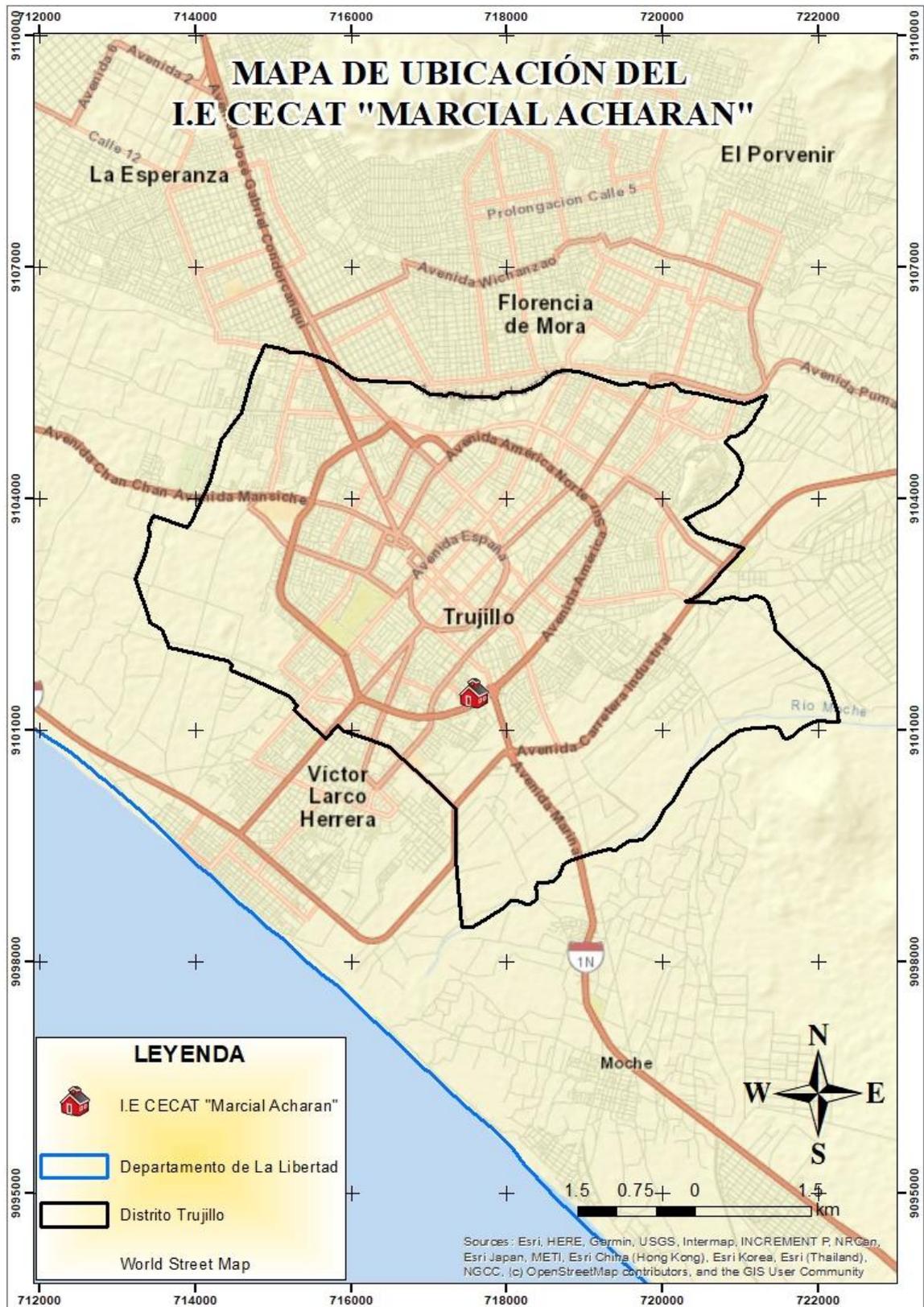
Alfa de Cronbach	N de elementos
,811	20

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Ítem_1	59,05	61,027	,246	,809
Ítem_2	59,03	59,932	,386	,804
Ítem_3	59,12	58,686	,429	,801
Ítem_4	59,87	56,655	,449	,799
Ítem_5	59,37	58,832	,312	,806
Ítem_6	59,53	58,405	,304	,807
Ítem_7	59,53	57,251	,364	,804
Ítem_8	59,23	60,370	,288	,807
Ítem_9	60,17	55,893	,401	,802
Ítem_10	59,81	56,425	,480	,797
Ítem_11	59,85	55,957	,468	,797
Ítem_12	59,83	60,201	,214	,811
Ítem_13	60,09	59,829	,228	,810
Ítem_14	60,14	57,277	,371	,803
Ítem_15	60,16	55,733	,427	,800
Ítem_16	60,19	57,194	,368	,803
Ítem_17	59,61	56,817	,432	,799
Ítem_18	59,49	56,810	,446	,799
Ítem_19	59,76	55,241	,541	,793
Ítem_20	59,55	57,692	,399	,801

Anexo 15

Mapa de ubicación del I.E CECAT Marcial Acharán



Anexo 16

Presentación a estudiantes del I.E CECAT Marcial Acharán

MICROPLÁSTICOS

Autor:
Dante Lizana Pretell
Bachiller en Ingeniería Ambiental
Universidad Privada del Norte

Fuente: NOAA





ACTIVIDAD 1

1. ¿Qué son los microplásticos?
2. Fuentes y sumideros
3. Impactos de los microplásticos.
4. Mejorando nuestras acciones
5. ¿Cómo se toman las muestras en playa?

1

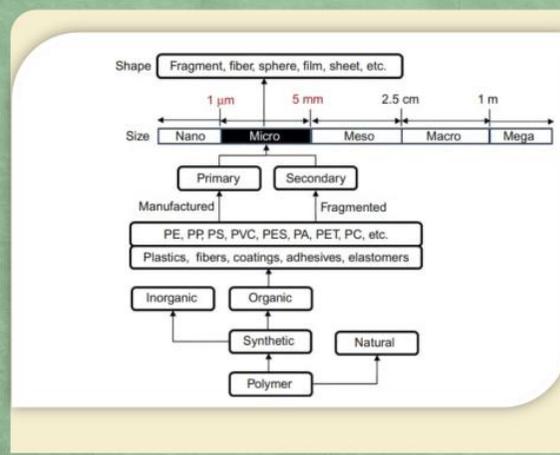


2



ACTIVIDAD 2

Encontrar microplásticos en arena de playa



Shape: Fragment, fiber, sphere, film, sheet, etc.

Size: Nano (1 μm), Micro (5 mm), Meso (2.5 cm), Macro (1 m), Mega

Primary (Manufactured) / Secondary (Fragmented)

PE, PP, PS, PVC, PES, PA, PET, PC, etc.
Plastics, fibers, coatings, adhesives, elastomers

Inorganic / Organic

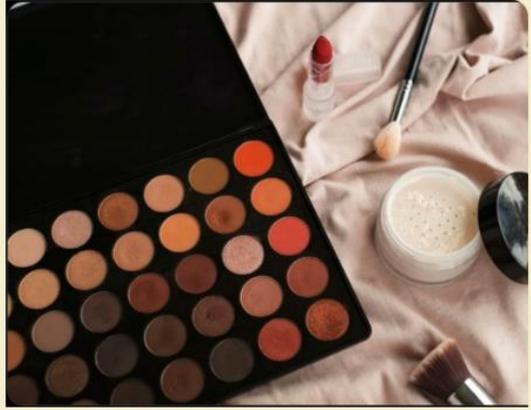
Synthetic / Natural

Polymer

¿Qué son los microplásticos?

3

4

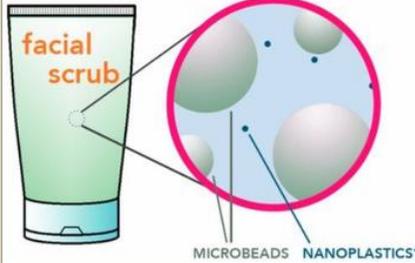


Fuentes y sumideros

¿De dónde provienen los microplásticos?

5

Fuentes y sumideros




Para formar una fina capa sobre la piel, el cabello o las uñas.

Unir superficies y mantener unidos los ingredientes de un producto.

Para diluir otros sólidos o para aumentar la densidad de la porción lipídica (aceite) de los cosméticos y productos para el cuidado personal.

En productos para el cuidado bucal para pulir los dientes, reducir el olor bucal o limpiar y desodorizar los dientes y la boca.

6

Fuente: Beat The MICROBEAD, recuperado de: <https://www.beatthemicrobead.org/get-to-know-microplastics-in-your-cosmetics-2/>

Fuentes y sumideros



7

Fuentes y sumideros

HUANCHACO LA LIBERTAD



8

Fuentes y sumideros

9

Fuente: Plastic Soup, PLASTIC The hidden beauty Ingredient. Recuperado de <https://www.beatthemicrobead.org/plastic-the-hidden-beauty-ingredient-2/>

IMPACTOS DE LOS MICROPLÁSTICOS

¿A quienes?
¿Qué efectos produciría?

10

IMPACTOS DE LOS MICROPLÁSTICOS

11

Fuente: Microplastic pollution, a threat to marine ecosystem and human health: a short review.

IMPACTOS DE LOS MICROPLÁSTICOS

Plastic bioaccumulation in the food web

12

Source: Rochman, C. M., The Complex Mixture, Fate and Toxicity of Chemicals Associated with Plastic Debris in the Marine Environment, in Marine Anthropogenic Litter, 2015.

¿Cómo se toman las muestras en playa?



17



Playa El Mogote - HUANCHACO



1



2



3



4



7



6



5

18

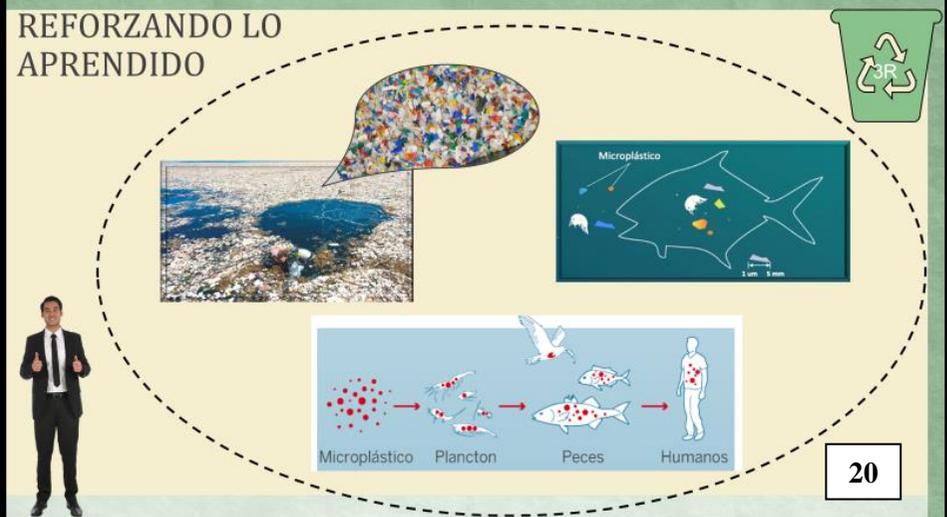


ACTIVIDAD 2

Encontrar microplásticos en arena de playa

19

REFORZANDO LO APRENDIDO



20

GRACIAS POR SU
ATENCIÓN

Dante Lizana Pretell
Bachiller en Ingeniería Ambiental
Universidad Privada del Norte

21

Imágenes de la intervención a los estudiantes







