



Universidad César Vallejo

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Presencia de microplásticos en el tracto digestivo de los
pescados comercializados en el puerto de pescadores -
Chorrillos 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTORES:

Herrera Saenz, Angie Aracelli (orcid.org/0000-0003-4780-7576)
Tume Chunga, Mario Roldan (orcid.org/0000-0003-1735-9813)

ASESOR:

Dr. Sernaque Auccahuasi, Fernando Antonio (orcid.org/0000-0003-1485-5854)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los recursos naturales

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA- PERÚ

2022

Dedicatoria:

Nos gustaría dedicar este trabajo de investigación a nuestros padres que gracias a su apoyo económico, emocional y consejos que han hecho que este trabajo se realice con éxito, y a Dios por su fortaleza, vida y salud para seguir optando por nuevos conocimientos y transmitirlos a los lectores a través de esta investigación.

Agradecimiento

En primer lugar, agradecer a Dios por permitirnos llegar hasta esta etapa de nuestras vidas. Asimismo, agradecer a nuestra casa de estudios la Universidad César Vallejo por abrirnos las puertas y brindarnos la oportunidad de formarnos profesionalmente.

A nuestro asesor Dr. Fernando Antonio Sernaque Aucchuasi, por cada una de las enseñanzas y consejos en cada etapa de nuestra investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	MARCO TEÓRICO	5
III.	METODOLOGÍA	16
	3.1. Tipo y diseño de investigación	16
	3.2. Variables y operacionalización.....	17
	3.3. Población, muestra y muestreo.....	18
	3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	19
	3.5. Procedimientos.....	20
	3.6. Método de análisis de datos.....	24
	3.7. Aspectos éticos.....	24
IV.	RESULTADOS	25
V.	DISCUSIÓN	40
VI.	CONCLUSIONES	44
VII.	RECOMENDACIONES	45
	REFERENCIAS.....	46
	ANEXOS.....	53

Índice de tablas

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables.....	17
Tabla 2. Especies comercializadas en el puerto de Chorrillos.....	18
Tabla 3. Instrumentos de recolección de datos.....	19
Tabla 4. Validación de los equipos de laboratorio.....	20
Tabla 5. Materiales.....	21
Tabla 6. Frecuencia de microplásticos en <i>Scomber Scombrus</i> (Caballa).....	29
Tabla 7. Frecuencia de microplásticos en <i>Trachurus Picturatus Murphyi</i>	30
Tabla 8. Frecuencia de microplásticos en <i>Basilichthys Microlepidotus</i>	31
Tabla 9. Frecuencia de microplásticos en <i>Mugil Cephalus Linnaeus</i>	32
Tabla 10. Frecuencia de microplásticos en <i>Sarda Sarda</i> (Bonito).....	33
Tabla 11. Frecuencia de microplásticos en <i>Sciaena Deliciosa</i> (Lorna).....	34
Tabla 12. Frecuencia de microplásticos en <i>Anisotremus Scapularis</i> (Chita)....	35
Tabla 13. Frecuencia de microplásticos en <i>Cynoscion Analis</i> (Cachema).....	36
Tabla 14. Frecuencia de microplásticos en <i>Paralabrax Humeralis</i> (Cabrilla)...	37
Tabla 15. Frecuencia de microplásticos en <i>Peprilus Medius</i> (Chiri).....	38

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de procedimiento.....	23
Figura 2. Peso promedio de microplásticos de las 10 especies.....	25
Figura 3. Colores de los microplásticos.....	26
Figura 4. Longitud de los microplásticos.....	27
Figura 5. Tipos de polímeros.....	28
Figura 6. Frecuencia de los microplásticos.....	39

RESUMEN

En el mar se arrojan millones de residuos plásticos, que por su persistencia en el ambiente alteran los ecosistemas, terminando la mayoría de estos residuos (79%) en el mar y que por diversos factores (luz ultravioleta, oleaje, degradación, etc.), se fragmentan para ser denominados “microplásticos” y que son consumidos por los peces. El estudio está enfocado en evaluar la presencia de microplásticos en el tracto digestivo de los pescados comercializados del puerto de pescadores en el distrito de Chorrillos. Se utilizaron muestras de 20 pescados de cada una de las 10 especies comercializadas, con un total de 200 pescados, donde se extrajo el tracto digestivo, eliminando la materia orgánica con una solución de KOH al 10%, para después identificar los MP a través de un estereoscopio. Se obtuvieron resultados En los parámetros físicos de las 10 especies, se identificaron los colores predominantes fueron el blanco (27%), negro (24%) y el azul, con un peso que va de 0.04685 gr. hasta 0.1556 gr de todas las especies y una longitud de 0.44885 mm hasta 1.01275 mm. Además se determinó el tipo de polímero, denotando en el Poliestireno (PS), con 29%, el Tereftalato de Polietileno (PET) con 27%, el polietileno de baja densidad (LDPE) con 17%, el polietileno de alta densidad (HDPE) con 16% y el polipropileno (PP) con el 11% y se obtuvo una frecuencia del 78% de casos positivos en la presencia de microplásticos. Por lo tanto se concluye que los microplásticos se encuentran presentes en los tractos digestivos de los pescados comercializados en el puerto de Chorrillos, la cual podría estar afectando directa o indirectamente a través de la bioacumulación hacia la población.

Palabras clave: Acumulación, microplásticos, tracto gastrointestinal, determinación, vida marítima, presencia, categorización, polímeros, pescados, especies, cadena trófica.

ABSTRACT

Millions of plastic waste are thrown into the sea, which due to its persistence in the environment alters ecosystems, ending up most of this waste (79%) in the sea and which due to various factors (ultraviolet light, waves, degradation, etc.) , are fragmented to be called "microplastics" and are consumed by fish. The study is focused on evaluating the presence of microplastics in the digestive tract of commercialized fish from the fishing port in the Chorrillos district. Samples of 20 fish of each of the 10 commercialized species were used, with a total of 200 fish, where the digestive tract was extracted, and eliminating organic matter with a 10% KOH solution, to later identify the PM through a stereoscope. Results were obtained In the physical parameters of the 10 species, the predominant colors were identified: white (27%), black (24%) and blue, with a weight ranging from 0.04685 gr. up to 0.1556 gr of all species and a length of 0.44885 mm to 1.01275 mm. In addition, the type of polymer was determined, denoting Polystyrene (PS), with 29%, Polyethylene Terephthalate (PET) with 27%, low-density polyethylene (LDPE) with 17%, high-density polyethylene (HDPE) with 16% and polypropylene (PP) with 11%, obtaining a frequency of 78% of positive cases in the presence of microplastics. Therefore, it is concluded that microplastics are present in the digestive tracts of fish marketed in the port of Chorrillos, which could be directly or indirectly affecting the population through bioaccumulation.

Keywords: Accumulation, microplastics, gastrointestinal tract, determination, marine life, presence, categorization, polymers, fish, species, trophic chain.

I. INTRODUCCIÓN

En el mundo los impactos al ambiente generados por el hombre vienen siendo significativos e incrementándose con el pasar del tiempo (Garcés-Ordóñez et al. 2021). Entre las acciones que más afectan y que son preocupación, se encuentra la generación de residuos sólidos principalmente de los plásticos, que por su persistencia en el ambiente alteran los ecosistemas, terminando la mayoría de estos residuos (79%) en el mar. (Bergmann et al. 2017)

El mar peruano es un lugar que para muchos es privilegiado con grandes áreas marinas siendo hogar de diversas especies y ecosistemas, de los cuales dependen importantes actividades económicas que ayudan al desarrollo del país (Iannacone et al. 2021), como la pesca y el turismo, los cuales se encuentran expuestos a presiones como: pérdida y destrucción del hábitat, sobrepesca, cambio climático y la contaminación por plásticos (Frias y Nash 2019). Es necesario enfatizar que este no es solo un problema estético, ya que es un problema mayor de contaminación que afecta la salud humana en la actualidad, dando pie a diversos problemas y enfermedades. (Andrady 2017)

Los desechos vienen de muchas maneras, como latas de refresco, pañales para bebés, redes de pesca, jeringas desechables y más. Estos productos están fácilmente disponibles en el mercado generando muchos desechos (Gutiérrez Díaz 2017). Los procesos inadecuados de manejo y reciclaje de plásticos, traen como consecuencia que la mayoría de estos desechos terminen en el océano, destruyendo la flora y fauna marina. (Royer et al. 2018)

Diferentes animales marinos se alimentan de estos residuos y los humanos acabamos ingiriéndolos a través de la cadena trófica, afectando la salud de muchas personas. También afectan directamente la economía de la región por el costo de la limpieza de playas o la reducción del turismo. (Cuatrecasas Schmitz 2021)

En Brasil se presentan investigaciones actualizadas sobre los desechos plásticos en el mar, donde fueron identificados niveles elevados de detalle (distribución espacial, identificación, patrones ecológicos y consecuencias para

la conservación de los mamíferos), pero que aún están presentes en estudio para determinación de diagnósticos e información esencial sobre la problemática sobre la basura plástica en los medios marinos. Es por ello que existe la amenaza con relación a la aparición de microplásticos en los peces que está siendo afectada en las últimas décadas (Purca y Henostroza 2017).

Los desechos plásticos marinos se fragmentan, para luego convertirse en microplásticos (cualquier fragmento de plástico con un tamaño de 1 μm a 5 mm) (De la Torre 2019). Desafortunadamente, la producción de plástico va aumentando exponencialmente y no está siendo tratada correctamente durante los últimos 50 años. (Isobe et al. 2017)

Los microplásticos se han vuelto parte del ecosistema marítimo y cada vez son más abundantes. De hecho, ahora están siendo reconocidos en todo el mundo, como una creciente preocupación, y teniendo en cuenta las amenazas más omnipresentes y que van tomando fuerza poniendo en riesgo a los ecosistemas marinos y su biota asociada. (Barboza et al. 2018).

La existencia de estas partículas denominados microplásticos, han sido encontrados en diferentes zonas marinas de todo el mundo, como en los espacios intermareales y submareales, aguas superficiales, playas e incluso en el hielo polar. (Bergmann et al. 2017).

Las pequeñas dimensiones de los microplásticos, son muy similares en tamaño al de los organismos planctónicos y otras partículas suspendidas. Debido a esto son accesibles para ser consumidos de forma accidental e ingresan por el tracto digestivo de las especies marinas (Puente-Padilla, Quintana-Zambrano y González-Bedoya 2020). También cuando ingieren otros peces para alimentarse, es decir, los peces que sirven de alimento absorben previamente microplásticos, pasando de un individuo a otro. Así mismo, los microplásticos ingresan a través de las branquias, en el momento que hacen el filtro del agua para la obtención de oxígeno (Castañeta et al. 2020).

En el Perú se concentra una gran cantidad de basura en el mar, siendo en su mayoría desechos fragmentados de plásticos. Los estudios indican que en la década de los 90, se reportó una acumulación de basura plástica de 1 695,425

Tn/año a lo largo de nuestra costa (Valencia-Velasco et al. 2020). Esas toneladas de plástico la cual afecta la vida marina, que por consecuencia es consumida por los peces, se ve en la necesidad de determinar la presencia de microplástico en el mar peruano con el fin de mitigar la presencia de plásticos (Purca y Henostroza 2017)

Si bien se sabe en países desarrollados existen estudios que dan solución ante la problemática; en el Perú existen estudios muy escasos que ayuden a la mitigación de los microplásticos que son consumidos por los peces, seguidamente consumidos por todos los peruanos causando daños en la salud. (Dávila Lima y Montalván Vásquez, 2021)

La investigación está enfocada en el puerto “pescadores de Chorrillos”, donde existen problemas con el manejo de RR.SS, conformados la mayoría de estos; por desechos plásticos que terminan en el mar, afectando y alterando la cadena trófica (Torres Aranibar, 2019). Siendo este un lugar turístico y de comercialización de especies marinas, se ve en la necesidad de realizar investigaciones con el fin de prevenir o mitigar los problemas referidos a los microplásticos, como también brindar la información que conlleve a la concientización de las personas.

Por ello hacemos mención a la formulación del Problema General: ¿Cómo es la presencia de microplásticos en el tracto digestivo de los pescados comercializados en el puerto de pescadores - Chorrillos 2022?

Así mismo los Problemas específicos son: ¿Cuáles son las características físicas de los microplásticos en los pescados comercializados en el puerto de Chorrillos?, ¿Cuál es la categorización de polímeros retenidos en el tracto digestivo de los pescados comercializados en el puerto de Chorrillos?, y por ultimo ¿Cuál es la frecuencia de microplásticos retenidos en el tracto digestivo de cada especie de pescados comercializados en el puerto de Chorrillos?

Como justificación ambiental se determina la presencia de microplásticos en la vida marítima, tomando como referencia los pescados comercializados. Básicamente es la recopilación de datos, favoreciendo a la adquisición de

conocimientos nuevos acerca de la presencia de microplásticos en el mar y sus consecuencias negativas en el desarrollo de sus ecosistemas.

Por otro lado, en el aspecto social se enfocará en demostrar el impacto socio ambiental, dando a conocer los problemas que causan los microplásticos, afectando directamente e indirectamente la salud de la población. Y como justificación práctica, ayudará al mejor manejo de los RR.SS, impulsando a los pobladores a tener buenas practicas (recoger su basura, saber donde depositar los plásticos, evitar el uso excesivo de plásticos); con el fin de minimizar los problemas que existen y con la información obtenida se espera que la población tome la importancia debida a la segregación, reciclaje y reutilización de los plásticos.

En este proyecto de investigación tendremos como Objetivo General: Evaluar la presencia de microplásticos en el tracto digestivo de los pescados comercializados del puerto de pescadores del distrito de Chorrillos.

Como objetivos específicos tenemos: Determinar las características físicas de los microplásticos en los pescados comercializados; también, categorizar los microplásticos de acuerdo al tipo de polímero retenido en el tracto digestivo de los pescados comercializados, y por último determinar la frecuencia de microplásticos retenidos en el tracto digestivo de cada especie de pescados comercializados.

Para ello tenemos como hipótesis general: Los pescados comercializados del puerto de pescadores del distrito de Chorrillos presentan microplásticos en el tracto digestivo.

Y como hipótesis específicos: los microplásticos retenidos en el tracto digestivo presentan características físicas diferentes en cada especie de pescados comercializados, Los microplásticos retenidos en el tracto digestivo de los pescados comercializados se categorizaron por cinco tipos de polímeros (HDPE, LDPE, PP, PS, PET), y Los pescados comercializados presentan una frecuencia mayor del 80% de microplásticos retenidos en el tracto digestivo de cada especie de pescados comercializados.

II. MARCO TEÓRICO

Contemplado la realidad problemática del estudio se citará algunos antecedentes, donde en primera instancia están los de nivel internacional, consecutivamente están los de nivel nacional los cuales respaldan la investigación, y que se presentan a continuación:

Mazariegos-Ortíz et al. (2021) Teniendo como objetivo determinar la contaminación por microplásticos en playas del Pacífico de Guatemala, se evaluaron las playas de Ocos, Tourat, Cipacat y Las Lizas. Los MP fueron separados y clasificados por los diferentes tipos de polímeros en donde se obtuvieron los resultados utilizando el equipo de espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (ATR-FTIR). Las abundancias expresadas en Mps/m² en mayo fueron 25.6, 5.6, 0.8 y 0 Mps/m² para Tulate, Las Lisas, Ocós y Sipacate, respectivamente; en octubre Tulate, Ocós, Las Lisas y Sipacate fueron 59.6, 23.2, 17.6 y 17.6 MP/m². Los escombros, la espuma, las partículas y las láminas son las principales formas de MP que se encuentran en las playas. Los importantes plásticos identificados fueron polietileno (33%), polipropileno (41%) y poliestireno (26%) los cuales fueron encontrados en la playa. Además, estas muestras brindan a los formuladores de políticas información importante sobre la mitigación y el manejo de los residuos plásticos en el mar.

Garcés-Ordóñez et al. (2021), Tienen como objetivo determinar su abundancia, distribución y propiedades físicas y químicas de las micropartículas en las aguas de las costas del Caribe y el mar de Colombia. Durante la temporada de lluvias de 2017, se realizaron muestreos en 41 sitios distribuidos en 9 áreas de estudio, utilizando una red de plancton de 500 micras. La abundancia de microplásticos oscila entre 0.01 y 8.96 ítems m⁻³, siendo las aguas costeras más contaminadas del Caribe. Los microplásticos en forma de chips, filamentos y espumas compuestas de polietileno, polipropileno y poliestireno son los más comunes. Se generó una línea base de contaminación causada por los microplásticos en las aguas costeras en Colombia, en el cual será utilizada para evaluar la efectividad de las medidas ambientales implementadas para reducir la contaminación

Astorga-Pérez (2020) tiene como objetivo contribuir con el conocimiento de la presencia de los MPs en especies comerciales del Parque Nacional Marino Las

Baulas dedicada a la conservación. Se extrajeron microplásticos del sistema digestivo de 56 peces mediante digestión química e inspección visual. Además, mediante técnicas histológicas se evaluó la presencia de microplásticos en el tejido muscular y lesiones asociadas. Las pruebas fisicoquímicas por SEM/EDS confirmaron la presencia de fragmentos sintéticos con enlaces C-O, se extrajeron 90 fragmentos del 89% de pescado (93% de fibras) con un microplástico de $3,75 \pm 1,70$ (SD)/pez. La presencia de estos contaminantes ha sido reportada por primera vez en una especie marina altamente trófica en la costa del Pacífico de Costa Rica, demostrando la importancia a un mejor manejo de los residuos sólidos.

Forrest y Hindell (2018). Este estudio proporciona una investigación preliminar sobre la ingestión de contaminación plástica por parte de los peces en el Pacífico Sur e identificar la presencia de plástico en algunos pescados de uso común para luego realizar una valoración de la ingestión de plástico. El estudio documentó la absorción de plástico en 24 especies capturadas o vendidas para consumo humano en el Pacífico Sur. El pescado se recolecta de pescadores y mercados locales en áreas remotas como la Polinesia Francesa, la isla Lord Howe y la isla Henderson (Grupo Pitcairn). Se examinaron visualmente los tractos gastrointestinales de 126 peces y se encontró plástico en el 7,9 % de los peces individuales y en el 25 % de las especies. Los plásticos son principalmente microplásticos (chips, gránulos e hilos). No hubo diferencias significativas en la ingesta de plástico con respecto al patrón de alimentación, longitud, región o especie. Esto conlleva a la preocupación por que los microplásticos se encuentran actualmente en todas las especies, hábitats y ecosistemas.

Alfaro-Núñez et al. (2021), determinó las causas de la contaminación por microplásticos en el mar y en los organismos marinos en el Pacífico oriental tropical y Galápagos, las muestras de agua fueron recolectadas a lo largo de una trayectoria de 4000 kilómetros en el océano Pacífico oriental y en las islas Galápagos, cubriendo un área de 453.000 km². Además, se colectaron a lo largo del litoral continental 240 ejemplares de 16 especies diferentes de peces, calamares y camarones, todos para consumo humano. Se encontraron partículas microplásticas en el 100% de las muestras de agua y vida marina. Predominan las partículas microplásticas con un tamaño de 150 a 500 μm . Este

es uno de los primeros informes en detectar y cuantificar simultáneamente la abundancia de partículas microplásticas y sus consecuencias en la vida marítima de su región.

Tafurt-Villarraga et al. (2021) este artículo tiene se identificaron aspectos y conductas de tres peces que integran la familia de *Achiridae* en la Bahía De Buenaventura (Colombia); la metodología consistió en capturar a estas especies de manera artesanal para luego determinar en el laboratorio su respectiva dieta de cada una de las especies, donde calcularon y registraron que tienen distintos hábitos en su alimentación entre estas las tres en donde se capturaron un total de 159 peces del género *Archirus* que presentaron ingestión de MP, principalmente de fibras alargadas sin coloración encontradas en todas las tallas de los individuos estudiados. Sus hábitos alimentarios se relacionan con algunos aspectos ambientales determinantes como la temperatura, transparencia y oxígeno disuelto, concluyendo que las condiciones ambientales no solo influenciaron en su alimentación de estas especies, sino que también, se encontraron microplásticos dentro de las especies.

Solomando et al. (2022) Su objetivo es identificar la presencia de microplásticos en el pez pelágico *Seriola dumerili* de las Islas Baleares (Mediterráneo occidental) y evaluación del estrés oxidativo y biomarcadores de toxicación en hígado, mediante el análisis de biomarcadores en tejido hepático se indagó la presencia de MPs en el tracto gastrointestinal del pez Lorna (*Sciaenidae*) de las Islas Baleares (Mediterráneo) y su posible relación con el estrés oxidativo. Resultados: Los MP estuvieron presentes en el 98% de la muestra examinada (n = 52), con una media de 12.2 ± 1.3 MP/pescado. En conjunto, estos resultados proporcionan una plataforma de datos importante para analizar los Microplásticos encontrados en el tracto gastrointestinal de los peces como Lorna y su capacidad potencial oxidativo.

Herrera et al. (2019), en su evaluación de la absorción de microplásticos por peces pelágicos (*Scomber colias*) frente a las costas de las Islas Canarias. Se estudiaron un total de 120 ejemplares de *Scomber colias*: 60 de Gran Canaria y 60 de Lanzarote. La longitud total del pez es de 15 a 44 cm y el peso de 30 a 830 g. Un total de 94 individuos (78,3%) tenían microplásticos en el tracto

digestivo. La fibra fue ingerida por el 74,2% de los peces muestreados, el 17,5% por desechos, el 16,7% por pintura, el 3,3% por hilo y el 1,7% por película. La cantidad promedio de microplásticos ingeridos por todos los peces muestreados fue de $2,17 \pm 2,04$ piezas por pez (media \pm SD). Entre los residuos plásticos ingeridos, los colores más comunes fueron el azul (55%) y el negro u oscuro (23,5%). Si analizamos solo las fibras, los colores más comunes son el azul (51,8%) y el negro u oscuro (30,8%). Entre otros tipos de residuos plásticos (virutas, pintura, líneas y películas), el azul también fue el más común (64,2 %), seguido del blanco o transparente (13,4 %). Este es el primer estudio en la región que revela la presencia de partículas de MP en el tracto digestivo de la caballa del Atlántico (*Scomber colias*), lo que podría ser un buen indicador de la contaminación por microplásticos en la región.

Lino Domínguez et al. (2020) Se analizaron los microplásticos dentro del tracto digestivo, siendo las especies estudiadas: la Caballa Japonesa, *Auxis Thazard* y *Opisthonema Libertate* en el puerto de Santa Rosa (Ecuador) desde diciembre de 2018 hasta mayo de 2019. Lograron identificar microplásticos en los tractos gastrointestinales, donde hubo un número de 540 individuos estudiados de las tres especies marinas. En el proceso de separación de microplásticos, mediante un proceso fisicoquímico el tracto gastrointestinal se integró en una solución de hidróxido de sodio NaOH al 10% para posteriormente ser analizada. Los microplásticos presentes tuvieron una frecuencia del 4,07 % en todas las especies, identificando los colores azul 2,40 % y el verde 1,11%; siendo estos los de mayor porcentaje, mientras el rojo con 0,37 % y el amarillo con 0,19 % los más escasos; el consumo por color fue consistente con las especies evaluadas relacionadas con su alimentación. El tamaño de los microplásticos determinó el rango de 1mm a 2mm con formas de fragmentos y fibras siendo las más comunes de microplásticos encontrados en las especies. Para el tipo de polímero, se identificaron 22 piezas de microplásticos extraídos del tracto gastrointestinal, el 91% eran polímeros caracterizadas por su baja densidad y el 9,1% eran polímeros de densidad alta. El índice de estado no encontró diferencias significativas, es decir, no hubo alteraciones en los individuos analizados debido a la presencia de MP en el tracto digestivo.

A nivel nacional, Iannacone et al. (2021), tienen como objetivo determinar los microplásticos en peces oceánicos de importancia económica en Lima, Perú; donde se calcularon los microplásticos (MP) en cinco especies de peces económicamente importantes en Perú. El contenido del estómago y branquias de cada pez se encontraron con KOH al 10 % y luego se filtró para detectar MP. Los microplásticos se clasifican por color y forma. En la cantidad de MP, no tuvieron muchas diferencias registradas en las branquias de las especies. Los MP de color azul, negro y blanco se encontraron en la zona tracto digestivo, las branquias son de un color azul, negro y morado. A altura del tubo estomacal, los tipos de MP son fibras, fragmentos y películas, encontrándose fibras únicamente en las branquias.

Dávila Lima y Montalvan Vásquez (2021), buscan determinar la presencia de microplásticos y su nivel de importancia económica en la costa del Puerto Ilo. Las muestras fueron tomadas en las vísceras de 14 especies de peces para la determinación de la presencia de microplásticos y su nivel de valor económico en la playa del Puerto Ilo, Perú. Las muestras se tomaron en 6 puntos por toda la costa y se recolectaron 15 muestras que corresponde a cada una de las 14 especies seleccionadas. La determinación que existe en la presencia causados por los microplásticos es de un 56,2% en la media general de todas las especies. Predominan el color transparente (32 %), el blanco (32 %) y el naranja (16 %), el rango de longitud promedio: $\leq 0,1$ mm a 2,5 mm y el papel con filtro de poros de $0,8 \mu\text{m}$ que se utiliza como instrumento de medición, y el peso medio se determina entre 8,1 mg y 65,4 mg. Además, se obtuvieron del polipropileno en 37 % de concentración, el poli estireno con un 25 % y el tereftalato de polietileno con un 21 %, son los tipos de microplásticos más abundantes identificados mediante el espectrofotómetro FT-IR.

En base hipotética relacionada al contenido de averiguación, se realizó las siguientes concepciones:

Los plásticos son todas las pequeñas partículas derivadas del petróleo, también denominados polímeros que, mezclados con otras sustancias, le dan propiedades plásticas como brillo, textura, resistencia a la destemplanza y estabilidad. Estas son difícilmente degradables, cuyo origen proviene de las

actividades industriales, estando presente en el consumo doméstico (detergentes, productos para la piel, ropa, etc.). (Sudario Suárez 2019)

Los microplásticos son muy diminutos, estas partículas de plásticos de aproximado 5 mm, teniendo en consideración los microplásticos más grandes y los microplásticos menores de 1 μm , se clasifican como nanoplásticos. (De-la-Torre 2019). Los microplásticos se pueden clasificar según el componente del polímero, las cuales se describen a continuación:

El polietileno de alta densidad (HDPE), identificado como un polímero termoplástico compuesto por unidades repetidas, donde se forma cadenas de etileno. Este material es usado principalmente en depósitos de plástico de un solo uso, así como en una variedad de aplicaciones industriales, como la limpieza de envases de líquidos (Dávila Lima y Montalvan Vásquez 2021).

También el polietileno de baja densidad (LDPE), este polímero perteneciente a la familia de los olefínicos, donde también se integra el polipropileno y el polietileno. Es un polímero termoplástico compuesto por unidades repetidas, donde se forma cadenas de etileno. A menudo se utilizan para la fabricación de contenedores simples, como bolsas o paquetes delgados (Cruz Salas et al. 2020).

El polipropileno (PP), es uno de los polímeros más usados para la fabricación de materiales plásticos, junto con el tereftalato de polietileno. El uso de estos polímeros van desde la fabricación de productos textiles y embalajes, como también para los equipos médicos, instrumentos de laboratorio o componentes vehiculares (Lv et al. 2022).

En el caso del Poliestireno (PS), es un plástico versátil utilizado en la fabricación de varios productos con una gran demanda. Debido a que es un plástico que tiene firmeza y resistencia duradera, pero que a menudo es utilizado en productos que requieren claridad y cuidado en el manejo de estos, se fabrican envases de alimentos y equipos de laboratorio (Dávila Lima y Montalvan Vásquez 2021).

Y por último el Tereftalato de Polietileno (PET), es un plástico muy conocido utilizado en envases de bebidas y productos textiles. Además, es un plástico 100% reciclable, utilizado principalmente para fabricar botellas (Cruz Salas et al. 2020).

Se localizan polímeros en el océano procedentes de vertidos deliberados, vertidos accidentales de barcos, o efluentes de depuradoras. El 80% de las basuras que hallamos en el océano provienen de la tierra, mientras que el 20% sobrante proviene de actividades marinas (Lavayen Villamar 2021).

La contaminación marina está definida a la introducción directa o indirecta de materiales en el océano que destruyen los ecosistemas, poniendo en riesgo la salud humana, alterando las actividades en el mar, como la pesca que reducen su valor y la calidad del agua de mar (Mazariegos-Ortíz et al. 2021). Es un fenómeno y una problemática tan grande que contamina mares y océanos afectando el hábitat oceánico, lejos de desaparecer estos contaminantes se han acumulado en las aguas y en las cadenas tróficas, distribuyéndose por todo el planeta, llegando incluso a los lugares donde no existe actividad humana como las fosas marinas y la Antártida (Puente-Padilla, Quintana-Zambrano y González-Bedoya 2020)

Los microplásticos terminan en el mar, ya que solo el 9 % de todo el plástico que producimos y consumimos a nivel mundial se recicla, el 12 % se quema y la gran mayoría (79 %) termina en sumideros o en el medio ambiente (Martí, 2019). Las formas de plástico también pueden ingresar al mar desde los vertederos debido al agua que fluye a través de ellos (Ortega, 2020)

Se localiza una amplia diversidad de peces y mariscos, que son consumidas por las personas siendo una fuente alimentaria, pero que traen consigo partículas microplásticas que afecta la salud (Lavayen Villamar 2021). La contaminación hidrofóbica logra ser la consecuencia directa de la ingestión de microplásticos, mientras que las exposiciones secundarias pueden provenir de la ingestión de peces que acumulan contaminantes en sus tejidos (Belmonte Mora 2021).

A través cadena trófica o alimentaria, que se define como cualquier proceso de transferencia de nutrientes en diferentes especies de un bioma, donde cada

especie se alimenta de la especie anterior y proporciona alimento a la siguiente (Kehrig et al. 2017).

La bioacumulación y la biomagnificación de microplásticos y contaminantes químicos en el organismo de las personas, pueden causar efectos en la salud, como irritación de la piel, complicaciones en el sistema respiratorio, padecimientos cardiovasculares, dificultades digestivas y cáncer (García Santana 2021).

En condiciones de laboratorio y de campo se ha informado que varios vertebrados e invertebrados marinos ingieren MP. Los estudios de ingesta de PM en organismos marinos a menudo utilizan lechos de plástico de polímeros conocidos (Bessa et al. 2019), que pueden identificarse y cuantificarse fácilmente bajo un estereoscopio al observar el contenido intestinal y los excrementos del organismo. En estos casos, el uso de partículas fluorescentes facilita la recuperación y enumeración de partículas (Van Colen et al. 2020)

La digestión de tejidos de muestras biológicas es un paso fundamental para la eliminación de compuestos orgánicos y la posterior identificación química de polímeros (Lusher et al. 2018). En el laboratorio, los organismos deben medirse y pesarse previamente antes de la extracción del tejido de interés. Para la biota, se debe examinar todo el sistema digestivo de los peces o todo el organismo en pequeños invertebrados como bivalvos y gusanos (Bessa et al. 2019).

El estereoscopio es un dispositivo de visualización de partículas muy simple, que consiste esencialmente en cuatro pequeños espejos colocados de manera que permitan transferir la imagen correspondiente a cada ojo, de tal manera que se coloca uno al lado del otro (Castro Torres et al. 2018).

Las especies que usaremos para el presente trabajo son un total de 10 especies de pescados comercializados, encontrados en el puerto de chorrillos cuya información es la siguiente:

Scomber scombrus (Caballa), son de color azul verdoso con líneas sinuosas, negras, anchas, oblicuas, muy marcadas y con el vientre blanco plateado. Su cuerpo es alargado y redondeado, ojos pequeños y dos aletas dorsales que llega

a medir hasta 50 cm de longitud (IMARPE 2022). Es un pescado muy económico ya que un kilogramo puede llegar a costar 4 soles; estas especies dependen del mercado, básicamente de la oferta y demanda teniendo en consideración su etapa de reproducción (Saavedra 2021)

En la costa de Perú, la caballa forma grandes colonias y se asocia con aguas ecuatoriales poco profundas teniendo una gran importancia en el recurso hidrológico que forman parte de la cadena trófica. La madurez lo alcanza entre los 26 y 28 cm LT; su etapa reproductiva es de noviembre a marzo (Torrejón-Magallanes et al. 2017).

Sarda sarda (bonito), tiene la cabeza puntiaguda, un cuerpo alargado y robusto, su tronco está cubierto por escamas diminutas y su color es de un azul acero con gris plateado en partes inferiores. Su periodo de mayor movimiento reproductivo ocurre entre los meses de octubre y diciembre (IMARPE 2022).

Asimismo, el bonito genera ingresos para el Perú a través de las exportaciones convirtiéndolos en productos congelados que generan millones de dólares y que va en aumento (González y Manuel 2022). Por otro lado, es una especie reguladora evitando la sobrepoblación de pequeños pelágicos teniendo una importancia ambiental y ecológica en el medio. Su principal presa es la anchoveta, especie clave en el ecosistema marino peruano. (Tito Sánchez 2022)

Mugil cephalus Linnaeus (lisa), con un cuerpo moderadamente alargado, robusto, y sin aleta adiposa; aleta anal con tres espinas y 8 radios; con aletas pélvicas abdominales detrás de las pectorales. Con líneas oscuras a lo largo de las filas de las escamas en los lados del cuerpo (IMARPE, 2022). Se distribuye en aguas costeras debido a sus propiedades que le permiten soportar altas temperaturas, senilidad variable y niveles de contaminación orgánica. Su medida longitudinal es generalmente de 40 cm. Es una especie común ampliamente distribuida en todo el mundo (Argumedo Guillén, et al. 2021).

Trachurus picturatus murphyi (jurel), es una especie pelágica, su cuerpo en la parte dorsal es más oscuro que la ventral, la mayor parte es de color blanco (IMARPE 2022). Es una especie migratoria bastante extendida que habita las

zonas costeras y marinas del Pacífico Sur, va desde la isla Galápagos hasta el sur de Chile, y de costa a costa en América del Sur. Esta área de distribución se conoce como "el cinturón de jureles" del Pacífico Sur (Gianoli Pescetto 2019)

Basilichthys microlepidotus (Pejerrey), es un pez costero que vive generalmente en arenales, estuarios, playas y fondos fangosos cercanos a la costa. Su principal alimento es el plancton y los desechos orgánicos costeros cerca de los ríos donde suele vivir (Galdames Oliva 2021). Se reproducen naturalmente durante los meses de septiembre a diciembre y otra menor durante el otoño (mes de marzo). Es muy comercializada en el puerto artesanal de Chorrillos, siendo base de su gastronomía, que lo convierte en un lugar turístico y comercial (Flores-Gómez, 2018).

Sciaena deliciosa (Lorna), es un pez que habita en el fondo de la plataforma continental, en caudales arenosos y rocosos poco profundos, comúnmente encontrados en las corrientes costeras de Perú, Ecuador, Puerto Pizarro (Perú) a Coral, Chile (39°52'S). Esta especie se comercializa en grandes cantidades en el norte y centro, debido a su abundancia, aceptación y bajo costo (Gutiérrez Díaz 2017).

Anisotremus scapularis (Chita), tienen boca pequeña, labios gruesos y dientes mandibulares, por lo general tienen poros anchos y siete hendiduras branquiales en la mandíbula (IMARPE, 2022). Es una especie bentónica y carnívora que tiene implicaciones importantes para las interacciones con las comunidades litorales marinas, ya que gestiona los caudales de nutrientes a lo largo de los litorales marinos en ambientes arenosos y rocosos (Achong Ramos 2021)

Cynoscion analis (Cachema), tiene un cuerpo esbelto, fusiforme, liso (escamas cicloides) azul metalizado (dorso) y plateado amarillento (abdomen). Especie importante en la fauna demersal del Perú, por su fuente de calcio puede llegar a costar entre 13 a 27 soles el kg. (IMARPE, 2022). Se considera una de las especies extraordinarias entre los componentes, por su gran captura, su disponibilidad en estado fresco, salado y congelado, y el atractivo sabor y valor alimenticio de su carne (Zapata y Vieyra 2018). Sin embargo, la progresiva demanda de consumo humano continuo ha provocado una mayor presión

pesquera. Teniendo indicios de sobreexplotación en el 2018, que nos lleva a tomar medidas como ordenamiento y regulación pesquera (Pérez Huaripata et al. 2021)

Paralabrax humeralis (cabrilla), la cabeza y la parte superior del cuerpo son grises y marrones con manchas anaranjadas y grises, que llegan a medir hasta los 45 cm. Se alimentan de cangrejos de porcelana, también de otros invertebrados costeros rocosos y de peces. (IMARPE, 2022). La actividad reproductiva en las estaciones de primavera- verano es de mayor intensidad, su primera madurez es de 25,05 cm LT. Según los estudios de los últimos años la cabrilla se encontraría en plena sobreexplotación (Argumedo Guillén, Tacuri Santisteban, Pérez Huaripata, et al. 2021).

Peprilus medius (chiri), con el cuerpo alto, ovalado plateado, fuertemente comprimido y boca pequeña. Costeros de aguas templadas de fondo blando, formando cardúmenes. Este pez sirve también como alimento importante a numerosas especies de importancia pesquera (IMARPE, 2022).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El actual trabajo de investigación es de tipo aplicado porque está orientada a la aplicación de conocimientos teóricos para el desarrollo de nuestro proyecto, con el fin de dar a conocer los problemas que presentan los microplásticos en el mar del puerto de Chorrillos (Esteban Nieto, 2018).

El tipo investigación aplicada tiene como finalidad brindar solución a un problema o método específico, centrándose en la búsqueda del conocimiento y la integración para su aplicación, enriqueciendo el crecimiento de la ciencia y cultura (Álvarez 2020).

El diseño de investigación es descriptivo pues consiste en la recopilación de datos que describen las muestras que se han obtenido de los microplásticos ubicados en el tracto gastrointestinal de los peces, siendo plasmados de forma narrativa, como también en cuadros y representaciones gráficas (Luis, 2018). También se busca realizar la medición de las variables en estudio.

3.2. Variables y operacionalización:

Tabla 1. Tabla de variables y operacionalización

Tipo de variable	Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable I	MICROPLASTICOS	Son desechos de plásticos que se van fragmentando para luego convertirse en microplástico su tamaño va desde 1 mm hasta 5 mm de diámetro (De-la-Torre 2019)	Estos microplásticos fueron obtenidos del tracto gastrointestinal de los pescados mediante una filtración con el uso de una solución de hidróxido de potasio y filtros de 0.45 µm de poro. Para después ser caracterizado con el estereoscopio.	Física	Peso	gr
					Color	-
					Longitud	mm
				Químicas	Polímeros	PP
					PS	
					PET	
					HDPE/L DPE	
Variable II	PECES COMERCIALIZADOS	El mar peruano es un lugar que para muchos es privilegiado con grandes áreas marinas siendo hogar de diversidades de especies	Se tomaran en cuenta los pescados comercializados en el puerto de Chorrillos, dicha información se obtuvo del “Catálogo Digital de la Biodiversidad Acuática del Perú” (IMARPE, 2022)	Especies de pescados	Cantidad	ordinal
					Medida (L*A)	cm
					peso	kg

Fuente: Elaboración propia

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: El actual proyecto de investigación tiene como población los pescados comercializados ubicados en el puerto pescadores de chorrillos, pues tiene como finalidad estudiar la presencia de microplásticos.

Criterios de inclusión: Los pescados con el peso y longitud promedios de cada especie, estipulados específicamente en el “Catálogo Digital de la Biodiversidad Acuática del Perú” (IMARPE, 2022)

Criterios de exclusión: Los pescados de un peso bajo y una menor longitud respecto al promedio del peso o longitud específico de cada especie según el “Catalogo Digital de la Universidad Acuática Del Perú”(IMARPE, 2022)

Muestra: La muestra será de 20 pescados de cada una de las 10 especies capturadas o comercializadas, con un total de 200 pescados. Estas especies son de importancia económica en el Perú, el cual son comercializadas para el consumo y serán objeto de la investigación, las cuales son: *Scomber Scombrus* (Caballa), *Sarda Sarda* (Bonito), *Mugil Cephalus Linnaeus* (Lisa), *Trachurus Picturatus Murphyi* (Jurel), *Basilichthys Microlepidotus* (Pejerrey), *Sciaena Deliciosa* (Lorna), *Anisotremus Scapularis* (Chita), *Cynoscion Analis* (Cachema), *Paralabrax Humeralis* (Cabrilla), *Peprilus Medius* (Chiri).

Muestreo: el muestreo es probabilístico.

Unidad de análisis: la cantidad de plásticos por pescado

Tabla 2: Especies comercializadas en el puerto de chorrillos

Pescados de investigación

N°	Especie	familia	Método de obtención	Peso promedio	talla mínima de captura
1	Caballa	<i>Scombridae</i>	Pesca	600 gr	29 cm
2	Jurel	<i>Carangidae</i>	Pesca	500 gr	31 cm
3	Pejerrey	<i>Atherinidae</i>	Pesca	100 gr	14 cm
4	Lisa	<i>Mugilidae</i>	Pesca	700 gr	37 cm
5	Bonito	<i>Scombridae</i>	Pesca	1 500 gr	46 cm

6	Lorna	<i>Sciaenidae</i>	Pesca	650 gr	24 cm
7	Chita	<i>Haemulidae</i>	Pesca	500 gr	24 cm
8	Cachema	<i>Sciaenidae</i>	Pesca	500 gr	27 cm
9	Cabrilla	<i>Serranidae</i>	Pesca	600 gr	32 cm
10	Chiri	<i>Stromateidae</i>	Pesca	200 gr	23 cm

Fuente: Elaboración propia

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

En el presente trabajo de investigación se usa como técnica la observación, esta permite usar un carácter selectivo con el manejo de la información el cual nos lleva a una descripción lógica de nuestros resultados.

Los instrumentos de recolección de datos se realizan mediante fichas donde la ficha 1 (Recolección de datos de los pescados), donde se determinará el peso y la medida de cada espécimen para verificar que cumplan con las estipulaciones del muestreo.

La ficha 2 (características físicas de los microplásticos), donde define el peso, volumen, tipo y color de los microplásticos encontrados en la muestra. La ficha 3 (categorización de polímeros), donde se identificará el tipo de polímero además se conseguirá la averiguación sobre la naturaleza de la muestra y sus particularidades morfológicas. Y la ficha 4 analizará el microplástico por especie.

También se utilizará el programa de Microsoft Excel que es una herramienta para el registro de nuestros resultados que nos ayudara a obtener cuadros y gráficos comparativos.

Tabla 3. Instrumento de recolección de datos

Nombre de los instrumentos de recolección de datos	Anexos
Ficha 1: Recolección de datos de los pescados	Anexo 2
Ficha 2: Características físicas de los microplásticos	Anexo 3
Ficha 3: Categorización de polímeros	Anexo 4
Ficha 4: Análisis del microplástico por especie	Anexo 5

Fuente: Elaboración propia

3.4.1. Validez

Para la validez de los instrumentos, los equipos a utilizar se muestran en la tabla 4, que fue usado para el desarrollo del proyecto. Se explica para que sirve, la marca y la etapa en la que se necesita, realizando los procedimientos adecuados, para finalmente obtener la información de los microplásticos requeridos.

Tabla 4. Validación de los equipos de laboratorio

EQUIPOS DE LABORATORIO			
INSTRUMENTO	MARCA	DEFINICIÓN	ETAPA
Estereoscopio	Kasalab	Refieren a la técnica de recolección de información mediante la grabación visual de una imagen (Castro Torres et al. 2018)	visualizar los microplásticos para su caracterización
Equipo de bomba de vacío	Vacuumband	Se utilizan a precisión para ser aplicados en laboratorios, como para la filtración, desgasificación, desecación, destilación, concentración y secado	Para la filtración de las muestras utilizando filtros de 0.45 um.

Fuente: Elaboración propia

3.4.2. Confiabilidad

Los instrumentos de laboratorio utilizados para el desarrollo de nuestro proyecto, se tuvieron que calibrar antes de usarlos, con el fin de obtener unos resultados óptimos. Todos estos equipos fueron calibrados y certificados en el laboratorio de la UCV.

3.5. Procedimiento

Se logrará identificar la presencia de microplásticos que se encuentran acumulados dentro del tracto digestivo de los pescados, teniendo en cuenta la longitud y peso promedios de cada especie, estipulados en el “Catálogo Digital de la Biodiversidad Acuática del Perú” (IMARPE, 2022), para así abordar un tema que es de preocupación tanto en el medio ambiente y para la salud.

Debido a que la información escasa o incipiente sobre la técnica de extracción de microplásticos en los peces, Se tomaron como referencia diversos artículos de investigación. En donde se escogieron 2 investigaciones de los autores Astorga-Pérez 2020 y Ortíz et al. 2021 que destacaron, tomando sus metodologías que se plasmaron en los siguientes procedimientos:

Tabla 5: Materiales

<i>Materiales</i>	<i>Cantidad</i>	<i>descripción</i>	<i>Etapa</i>
<i>Cooler para almacenar la muestra</i>	5	Es una caja de mantenimiento ya sea temperaturas altas, medias o bajas.	almacenamiento las muestras
<i>Envases</i>	200	Frascos de vidrio para almacenar el líquido	Conservación de las muestras
<i>Bisturí</i>	2	Instrumento de acero para realizar cortes	Corte longitudinal del pez
<i>Placas Petri</i>	200	Recipiente de laboratorio de forma circular	Conservación de los microplásticos
<i>Agua destilada</i>	50 L	Esta agua es purificada o limpiada mediante la destilación	Lavado de las muestras
<i>Hidróxido de Potasio al 10%</i>	6kg	O potasa causita es un químico inorgánico de formula KOH	Solución para disolver la materia orgánica
<i>Embudo buchner y bomba de vacío</i>	2	Es una pieza de laboratorio, utilizado para el filtrado al vacío	Filtración de microplástico
<i>Guantes quirúrgicos</i>	20 pares	Son de látex, y sirven para evitar la contaminación con las manos	Manipulación de la muestra
<i>Filtros de celulosa</i>	200	Ayudan a la retención de partículas	Filtración del microplastico

Fuente: *Elaboración propia*

3.5.1. Recolección de pescados para su continuo análisis físico y químico.

Para este proceso se tomó como referencia la metodología de Astorga-Pérez, (2020) que consiste en la recolección y proceso de la toma de muestras; los pescados se obtuvieron de los diferentes comerciantes del puerto de Pescadores en el distrito de Chorrillos.

Siempre teniendo en cuenta la desinfección en todo momento y la utilización de guantes de látex en la manipulación de los pescados para evitar contaminación en las muestras.

Para la toma de muestras se realizó el siguiente procedimiento: se identifica la especie, luego pasa a ser pesado y medido teniendo en cuenta el promedio estipulado para cada especie.

Para el análisis de las muestras en laboratorio, con la ayuda de un bisturí, se hace una incisión desde el ano hasta la mandíbula del pez, se extrae completa y cuidadosamente el tubo digestivo de esta especie para finalmente colocarlo en un envase hermético que es pesado y llenado por formalina al 10%. La figura muestra la extracción del tracto gastrointestinal.

3.5.2. Extracción de microplásticos

Para la extracción de microplásticos se evaluaron los procedimientos de Astorga-Pérez (2020) y de Ortiz et al. (2021), donde el contenido del tracto gastrointestinal se extrajo por incisión longitudinal y se colocó en un beaker de acuerdo al tamaño con una solución de hidróxido de potasio al 10% y se dejó durante 24 horas previamente tapado con papel aluminio.

Después se filtra la solución a través de un tamiz de acero con 60 μm de poro, que cumple con los estándares de la investigación. Es lavado continuamente con agua destilada hasta determinar su adecuada filtración, el residuo retenido se coloca en una placa Petri ya desinfectada previamente.

Los residuos que ya se encuentran en la placa Petri se pre-visualizaron mediante el estereoscopio, con el propósito de identificar las partículas de microplásticos, definiendo su color, tamaño y forma.

Por último, se realiza la filtración de las muestras realizadas mediante un embudo Buchner y un equipo de filtración al vacío, utilizando filtros de celulosa marca Millipore de 0.45 µm de poro. Los filtros se colocan en las placas Petri rotuladas dejándolos secar a temperatura ambiente.

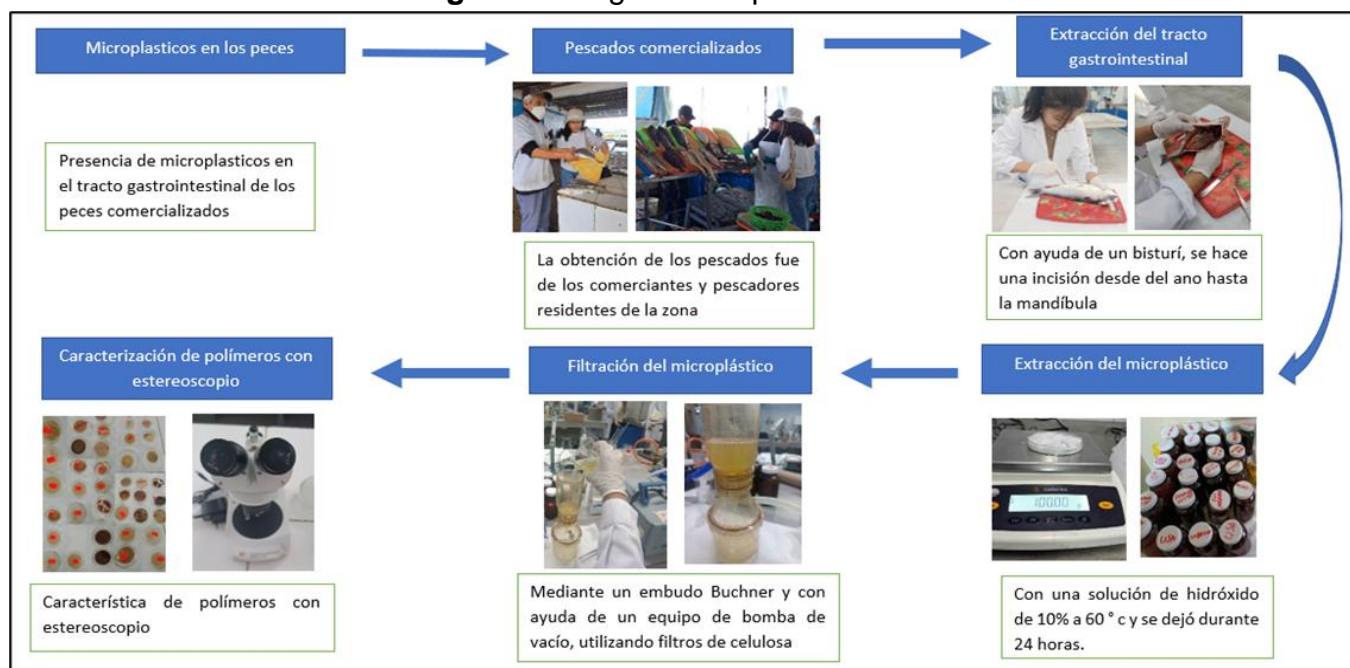
3.5.3. Caracterización de los microplásticos

Utilizando los datos de Ortíz et al. (2021), para la visualización de microplásticos; los filtros de celulosa se retiraron con la ayuda de unas pinzas metálicas para ser colocados en las placas Petri siendo pesados cada una de ellas en una balanza analítica.

Los microplásticos se identificaron a través del estereoscopio para determinar el color, forma y para su caracterización de polímeros y registrando todos los datos en el programa de Microsoft Excel. Para la determinación de su longitud se harán registros fotográficos a mano alzada a través del estereoscopio, las imágenes serán procesadas y calibradas utilizando el software ImageJ.

Luego se realizaron los cuadros y gráficos para analizar los datos y obtener los resultados. En el Anexo XI, se observa el estereoscopio utilizado para visualizar los microplásticos de la muestra filtrada.

Figura 1. Diagrama de procedimiento



Fuente: Elaboración propia.

3.6. Método de análisis de datos

El actual proyecto de investigación tiene la finalidad de determinar la presencia y acumulación de microplásticos en los pescados encontrados en el puerto pesquero de Chorrillos, se utiliza como fuente la recolección de datos encontrados en artículos científicos en donde describen a todas las especies existentes.

A través de gráficos y tablas, se utilizaron métodos descriptivos para analizar los objetivos de este proyecto de investigación manteniendo siempre con los estándares establecidos para la investigación.

3.7. Aspectos éticos:

Este trabajo de investigación es único y genuino, y es revisado por profesores expertos en la disciplina que supervisan cada método para evaluar la investigación. Además, seguir los lineamientos establecidos en el Código de Ética de la Universidad César Vallejo, Reglamento de Investigación y Resolución de Regentes N° 0089-UCV. La propiedad intelectual también se verifica mediante el software de Turnitin.

IV. RESULTADOS

4.1. Características físicas de los microplásticos en los pescados comercializados.

Teniendo en consideración las metodologías y siguiendo el procedimiento de Astorga-Pérez 2020 y Ortiz et al. 2021, se determinaron las características físicas (peso, color y longitud). Se utilizaron los laboratorios de la universidad Cesar Vallejo el cual está certificado para el desarrollo de los procesos de investigación. Se obtuvieron los resultados de las 10 especies de pescados, encontrando microplásticos en la mayoría de los 200 especímenes estudiados (20 especímenes por cada especie), para las cuales se presentan a través de cuadros y gráficos.

Figura 2. Peso promedio de microplásticos de las 10 especies



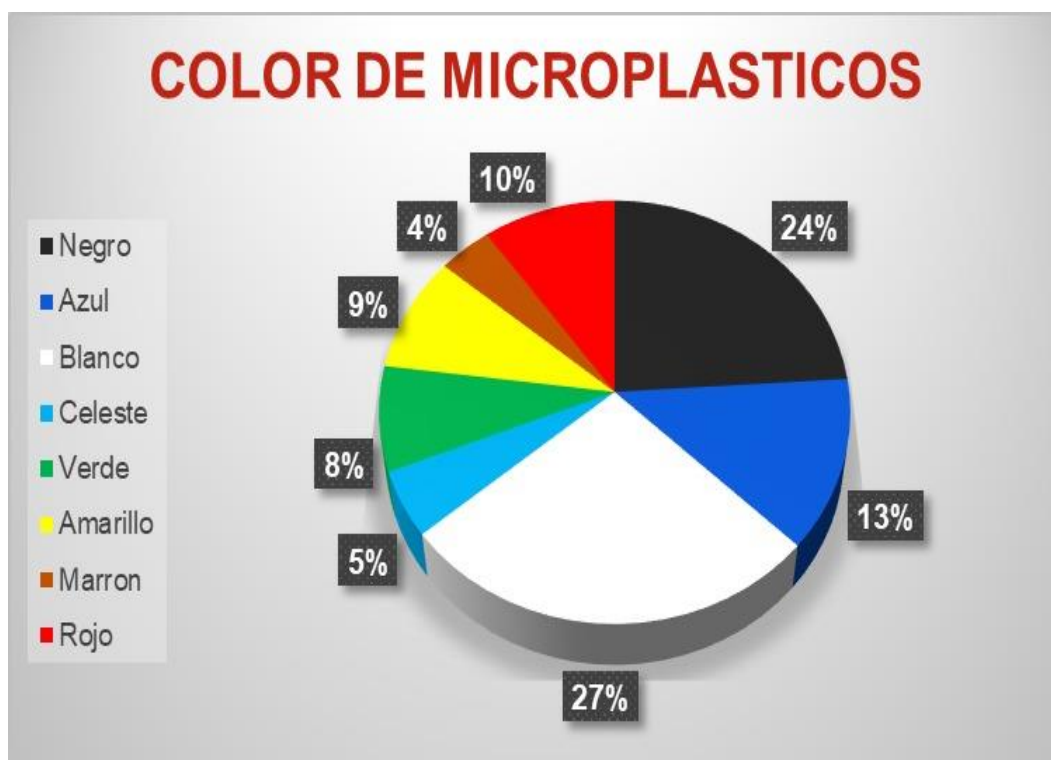
Fuente: Elaboración Propia

En la figura 1, se presenta el peso que se determinó después del proceso de filtrado en donde se separa el la solución de hidróxido de potasio al 10% utilizado para eliminar la materia orgánica del tracto digestivo, quedando solamente los microplásticos en el papel filtro de 0.45 mm para su posterior pesado en una balanza analítica, tomando todos los valores en consideración.

El peso de los microplásticos se muestra de forma ascendente de las 10 especies de pescados comercializados del puerto de Chorrillos, medido en

gramos. Se identifica que la Lisa (*Mugil Cephalus Linnaeus*) tiene el peso mayor de todas las 10 especies que han sido objeto de estudio en la investigación con un peso promedio de 0.1556 gr. En segundo lugar está la Cabrilla (*Paralabrax Humeralis*) con un peso promedio 0.1408 gr. y en tercer lugar se encuentra la Lorna (*Sciaena Deliciosa*) con un peso de 0.1370 gramos. Se denota que el peso se encuentra en un rango de 0.04685 gr. hasta 0.1556 gr de todas las 10 especies estudiadas.

Figura 3: Colores de los microplásticos

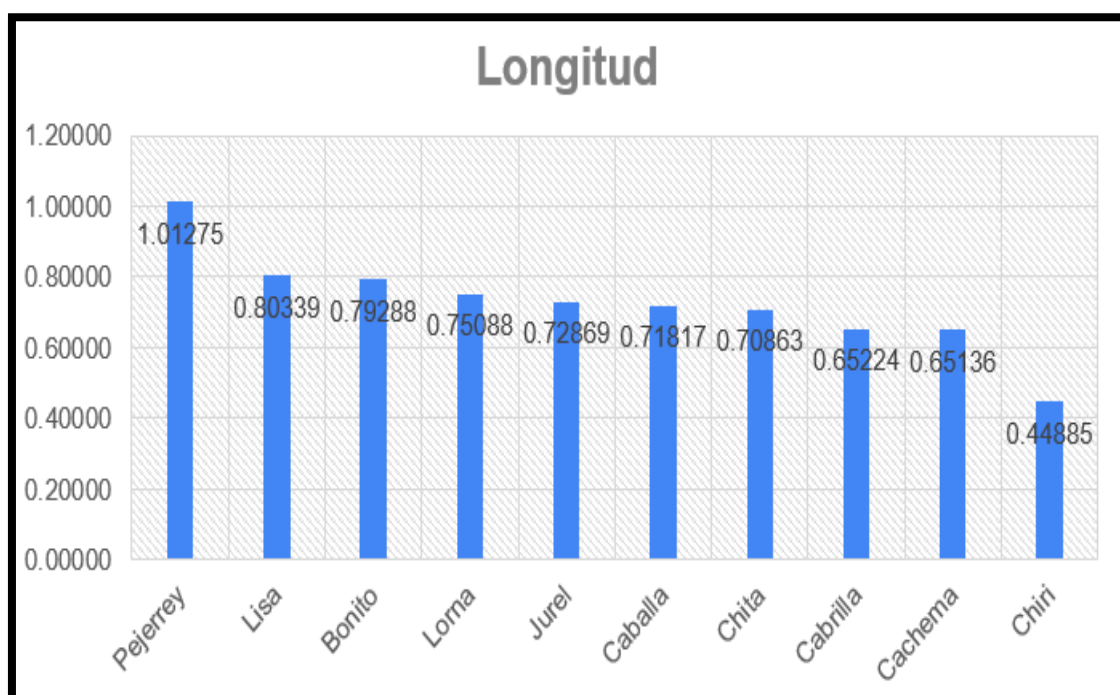


Fuente: Elaboración Propia

Después del pesado se fue identificando los colores que presentaban los microplásticos utilizando el estereoscopio, se fueron analizando cada uno de los filtros donde se encontraban los microplásticos para su registro, utilizando las fichas de las características físicas tomados para cada una de las 10 especies.

En la figura 2, se presenta la distribución de los colores visualizados de las 10 especies comercializadas en el puerto de Chorrillos, en, donde se identificaron los colores blanco, azul, negro, celeste, amarillo, verde, marrón y rojo. Se denota que el color blanco, con el 27%, es el más abundante, seguido por el color negro con el 24%, y en tercer lugar el color azul, con el 13%.

Figura 4. Longitud de los microplásticos.



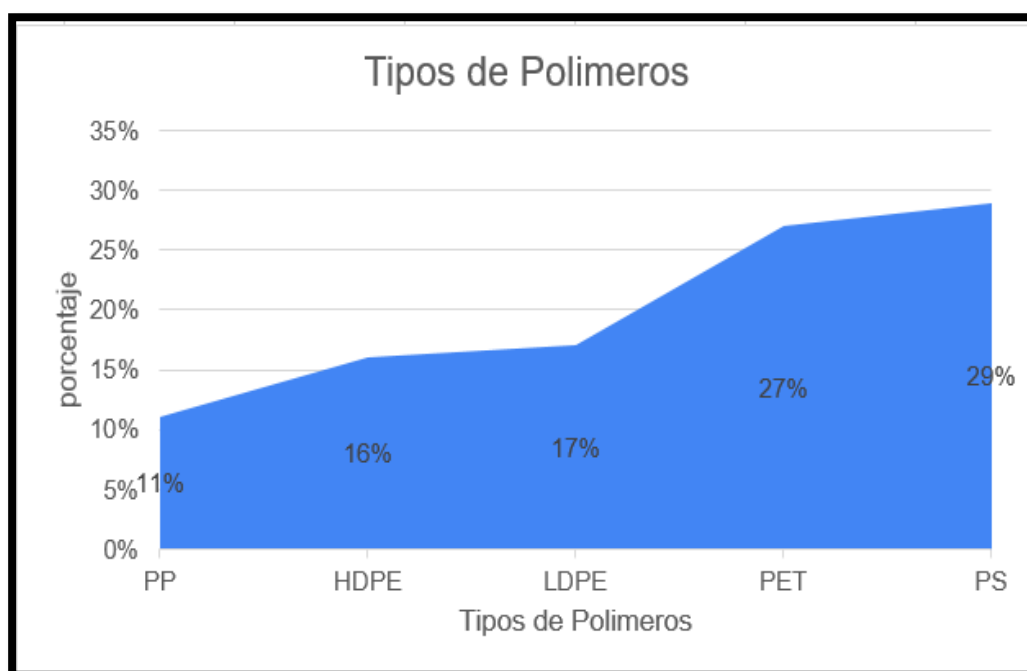
Fuente: Elaboración Propia

Se determina las longitudes de cada especie tomando los datos que se obtuvieron a través del software ImageJ, obteniendo la figura 3, donde se muestra la longitud de cada especie comercializada en el puerto de Chorrillos, dando así un promedio de 0.726 mm. Las mayores longitudes encontradas fueron en la especie (pejerrey) con una medida de 1.012 mm, en segundo lugar (Lisa) con 0.803 y en tercer lugar el bonito con 0.792 mm.

4.2. Categorización de los microplásticos de acuerdo al tipo de polímero retenido en el tracto digestivo de los peces comercializados.

La categorización de los microplásticos se identificó de acuerdo al tipo de polímero, en la cual se tiene en consideración su estructura y forma (fibras, fragmentos, películas, hilos, láminas). Para ello, se visualizaron a través del estereoscopio obteniendo los siguientes resultados:

Figura 5. Tipos de polímeros



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 4, se muestran las asignaciones del tipo de polímeros visualizados en las 10 especies comercializadas en el puerto de Chorrillos, ante la presencia de microplásticos que se determinó en la mayoría de especímenes. Se obtuvieron resultados denotando en primer lugar el Poliestireno (PS), con el 29%, en segundo lugar el Tereftalato de Polietileno (PET), con el 27%, y en tercer lugar el polietileno de baja densidad (LDPE), con el 17%.

4.3. La frecuencia de microplásticos retenidos en el tracto digestivo de cada especie de pescados comercializados.

Para la frecuencia de los microplásticos, se presentan tablas para cada una de las especies que son objeto de investigación. Se toma en consideración el análisis físico-químico obtenido anteriormente, analizando la presencia de los microplásticos por cada espécimen. Ya que la mayoría de especímenes presentaron un valor positivo de microplásticos, también existen casos negativos de la presencia de microplásticos en menor proporción que son registrados con un valor cuantitativo para las 10 especies.

TABLA 6. Frecuencia de microplásticos en *Scomber Scombrus* (Caballa)

FRECUENCIA DE MICROPLASTICOS DE LA ESPECIE <i>Scomber Scombrus</i> (CABALLA)				
CODIGO	FECHA DE RECOLECCION	FECHA DE ANALISIS	PRESENCIA	CONTADOR
CAB01	16-10-2022	18-10-2022	si	1
CAB02			si	1
CAB03			si	1
CAB04			si	1
CAB05		19-10-2022	no	0
CAB06			si	1
CAB07			si	1
CAB08	30-10-2022	1-11-2022	si	1
CAB09			no	0
CAB10			si	1
CAB11			si	1
CAB12			si	1
CAB13			si	1
CAB14			si	1
CAB15	13-11-2022	16-11-2022	no	0
CAB16			si	1
CAB17			si	1
CAB18			si	1
CAB19			si	1
CAB20			si	1
TOTAL DE CASOS POSITIVOS				17
TOTAL DE MUESTRAS				20
PORCENTAJE (%)				85 %

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 6, después del análisis fisicoquímico en el laboratorio, donde se pudieron observar los microplásticos encontrados en el tracto gastrointestinal de los 10 tipos de pescados, se detalla la obtención de 20 muestras de la especie *Scomber Scombrus* (Caballa), donde se identificó una frecuencia del 85% con presencia de microplásticos, esto quiere decir, que de los 20 especímenes, se consiguió presenciar microplásticos en 17 tractos gastrointestinales de la especie *Scomber Scombrus*.

TABLA 7. Frecuencia de microplásticos en *Trachurus Picturatus Murphyi* (Jurel)

FRECUENCIA DE MICROPLÁSTICOS DE LA ESPECIE <i>Trachurus Picturatus Murphyi</i> (JUREL)				
CODIGO	FECHA DE RECOLECCIÓN	FECHA DE ANÁLISIS	PRESENCIA	CONTADOR
JR01	16-10-2022	19-10-2022	si	1
JR02			-	0
JR03			si	1
JR04			si	1
JR05			si	1
JR06			si	1
JR07			si	1
JR08	30-10-2022	3-11-2022	si	1
JR09			-	0
JR10			si	1
JR11			si	1
JR12			-	0
JR13			-	0
JR14			si	1
JR15	13-11-2022	17-11-2022	si	1
JR16			si	1
JR17			si	1
JR18			si	1
JR19			-	0
JR20			-	0
TOTAL DE CASOS POSITIVOS				14
TOTAL DE MUESTRAS				20
PORCENTAJE (%)				70%

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 7, después del análisis fisicoquímico en el laboratorio, donde se pudieron observar los microplásticos encontrados en el tracto gastrointestinal de los 10 tipos de pescados, se obtuvieron 20 muestras de la especie *Trachurus Picturatus Murphyi* (Jurel), donde se identificó una frecuencia del 70% con presencia de microplásticos, esto quiere decir, que de los 20 especímenes, se consiguió presenciar microplásticos en 14 tractos gastrointestinales de la especie *Trachurus Picturatus Murphyi*.

TABLA 8. Frecuencia de microplásticos en *Basilichthys Microlepidotus* (Pejerrey)

FRECUENCIA DE MICROPLÁSTICOS DE LA ESPECIE <i>Basilichthys Microlepidotus</i> (PEJERREY)				
CODIGO	FECHA DE RECOLECCIÓN	FECHA DE ANÁLISIS	PRESENCIA	CONTADOR
PJR01	16-10-2022	20-10-2022	si	1
PJR02			si	1
PJR03			si	1
PJR04			-	0
PJR05		21-10-2022	-	0
PJR06			si	1
PJR07			si	1
PJR08	30-10-2022	4-11-2022	-	0
PJR09			si	1
PJR10			si	1
PJR11			si	1
PJR12			si	1
PJR13			-	0
PJR14			si	1
PJR15	13-11-2022	18-11-2022	-	0
PJR16			-	0
PJR17			-	0
PJR18			-	0
PJR19			si	1
PJR20			si	1
TOTAL DE CASOS POSITIVOS				12
TOTAL DE MUESTRAS				20
PORENTAJE (%)				60%

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 8, después del análisis fisicoquímico en el laboratorio, donde se pudieron observar los microplásticos encontrados en el tracto gastrointestinal de los 10 tipos de pescados, se obtuvieron 20 muestras de la especie *Basilichthys Microlepidotus* (Pejerrey), donde se identificó una frecuencia del 60% con presencia de microplásticos, esto quiere decir, que de los 20 especímenes, se consiguió presenciar microplásticos en 12 tractos gastrointestinales de la especie *Basilichthys Microlepidotus*.

Tabla 9. Frecuencia de microplásticos en *Mugil Cephalus Linnaeus* (Lisa)

FRECUENCIA DE MICROPLÁSTICOS DE LA ESPECIE <i>Mugil Cephalus Linnaeus</i> (LISA)				
CODIGO	FECHA DE RECOLECCIÓN	FECHA DE ANÁLISIS	PRESENCIA	CONTADOR
LS01	16-10-2022	21-10-2022	si	1
LS02			si	1
LS03			si	1
LS04			si	1
LS05		22-10-2022	si	1
LS06			si	1
LS07			-	0
LS08	30-10-2022	7-11-2022	-	0
LS09			si	1
LS10			si	1
LS11			si	1
LS12			si	1
LS13			si	1
LS14			si	1
LS15	13-11-2022	21-11-2022	si	1
LS16			si	1
LS17			si	1
LS18			si	1
LS19			si	1
LS20			si	1
TOTAL DE CASOS POSITIVOS				18
TOTAL DE MUESTRAS				20
PORCENTAJE (%)				90%

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 9, después del análisis fisicoquímico en el laboratorio, donde se pudieron observar los microplásticos encontrados en el tracto gastrointestinal de los 10 tipos de pescados, se obtuvieron 20 muestras de la especie *Mugil Cephalus Linnaeus* (Lisa), donde se identificó una frecuencia del 90% con presencia de microplásticos, esto quiere decir, que de los 20 especímenes, se consiguió presenciar microplásticos en 18 tractos gastrointestinales de la especie *Mugil Cephalus Linnaeus*.

Tabla 10. Frecuencia de microplásticos en *Sarda Sarda* (Bonito)

FRECUENCIA DE MICROPLÁSTICOS DE LA ESPECIE <i>Sarda Sarda</i> (BONITO)				
CODIGO	FECHA DE RECOLECCIÓN	FECHA DE ANÁLISIS	PRESENCIA	CONTADOR
BNT01	16-10-2022	22-10-2022	si	1
BNT02			si	1
BNT03			si	1
BNT04			si	1
BNT05		23-10-2022	si	1
BNT06			-	0
BNT07			si	1
BNT08	30-10-2022	07-11-2022	si	1
BNT09			si	1
BNT10			si	1
BNT11			si	1
BNT12		08-11-2022	-	0
BNT13			si	1
BNT14			si	1
BNT15			22-11-2022	si
BNT16	si	1		
BNT17	-	0		
BNT18	si	1		
BNT19	si	1		
BNT20	si	1		
TOTAL DE CASOS POSITIVOS				17
TOTAL DE MUESTRAS				20
PORCENTAJE (%)				85%

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 10, después del análisis fisicoquímico en el laboratorio, donde se pudieron observar los microplásticos encontrados en el tracto gastrointestinal de los 10 tipos de pescados, se obtuvieron 20 muestras de la especie *Sarda Sarda* (Bonito), donde se identificó una frecuencia del 85% con presencia de microplásticos, esto quiere decir, que de los 20 especímenes, se consiguió presenciar microplásticos en 17 tractos gastrointestinales de la especie *Sarda Sarda*.

Tabla 11. Frecuencia de microplásticos en *Sciaena Deliciosa* (Lorna)

FRECUENCIA DE MICROPLÁSTICOS DE LA ESPECIE <i>Sciaena Deliciosa</i> (LORNA)				
CODIGO	FECHA DE RECOLECCIÓN	FECHA DE ANÁLISIS	PRESENCIA	CONTADOR
LN01	16-10-2022	23-10-2022	si	1
LN02			si	1
LN03			si	1
LN04			si	1
LN05		24-10-2022	si	1
LN06			si	1
LN07			-	0
LN08	30-10-2022	9-11-2022	si	1
LN09			si	1
LN10			-	0
LN11		10-11-2022	si	1
LN12			si	1
LN13			si	1
LN14			si	1
LN15	13-11-2022	23-11-2022	si	1
LN16			si	1
LN17			-	0
LN18			si	1
LN19			si	1
LN20			-	0
TOTAL DE CASOS POSITIVOS				16
TOTAL DE MUESTRAS				20
PORCENTAJE (%)				80%

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 11, después del análisis fisicoquímico en el laboratorio, donde se pudieron observar los microplásticos encontrados en el tracto gastrointestinal de los 10 tipos de pescados, se obtuvieron 20 muestras de la especie *Sciaena Deliciosa* (Lorna), donde se identificó una frecuencia del 80% con presencia de microplásticos, esto quiere decir, que de los 20 especímenes, se consiguió presenciar microplásticos en 16 tractos gastrointestinales de la especie *Sciaena Deliciosa*.

Tabla 12. Frecuencia de microplásticos en *Anisotremus Scapularis* (Chita)

FRECUENCIA DE MICROPLÁSTICOS DE LA ESPECIE <i>Anisotremus Scapularis</i> (CHITA)				
CODIGO	FECHA DE RECOLECCIÓN	FECHA DE ANÁLISIS	PRESENCIA	CONTADOR
CH01	16-10-2022	25-10-2022	-	0
CH02			si	1
CH03			si	1
CH04			-	0
CH05	16-10-2022	26-10-2022	si	1
CH06			si	1
CH07			si	1
CH08	30-10-2022	10-11-2022	si	1
CH09			si	1
CH10			si	1
CH11			si	1
CH12		11-11-2022	si	1
CH13			si	1
CH14	si		1	
CH15	13-11-2022	24-11-2022	si	1
CH16			-	0
CH17			si	1
CH18			si	1
CH19			si	1
CH20			si	1
TOTAL DE CASOS POSITIVOS				17
TOTAL DE MUESTRAS				20
PORCENTAJE (%)				85%

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 12, después del análisis fisicoquímico en el laboratorio, donde se pudieron observar los microplásticos encontrados en el tracto gastrointestinal de los 10 tipos de pescados, se obtuvieron 20 muestras de la especie *Anisotremus Scapularis* (Chita), donde se identificó una frecuencia del 85% con presencia de microplásticos, esto quiere decir, que de los 20 especímenes, se consiguió presenciar microplásticos en 17 tractos gastrointestinales de la especie *Anisotremus Scapularis*.

Tabla 13. Frecuencia de microplásticos en *Cynoscion Analis* (Cachema)

FRECUENCIA DE MICROPLÁSTICOS DE LA ESPECIE <i>Cynoscion Analis</i> (CACHEMA)				
CODIGO	FECHA DE RECOLECCIÓN	FECHA DE ANÁLISIS	PRESENCIA	CONTADOR
CHM01	16-10-2022	26-10-2022	si	1
CHM02			si	1
CHM03			-	0
CHM04			-	0
CHM05		27-10-2022	si	1
CHM06			si	1
CHM07			si	1
CHM08	30-10-2022	11-11-2022	si	1
CHM09			si	1
CHM10			si	1
CHM11			si	1
CHM12			si	1
CHM13			si	1
CHM14			-	0
CHM15	13-11-2022	25-11-2022	si	1
CHM16			si	1
CHM17			si	1
CHM18			si	1
CHM19			-	0
CHM20			-	0
TOTAL DE CASOS POSITIVOS				15
TOTAL DE MUESTRAS				20
PORCENTAJE (%)				75%

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 13, después del análisis fisicoquímico en el laboratorio, donde se pudieron observar los microplásticos encontrados en el tracto gastrointestinal de los 10 tipos de pescados, se obtuvieron 20 muestras de la especie *Cynoscion Analis* (Cachema), donde se identificó una frecuencia del 75% con presencia de microplásticos, esto quiere decir, que de los 20 especímenes, se consiguió presenciar microplásticos en 15 tractos gastrointestinales de la especie *Anisotremus Scapularis*.

Tabla 14. Frecuencia de microplásticos en *Paralabrax Humeralis* (Cabrilla)

FRECUENCIA DE MICROPLÁSTICOS DE LA ESPECIE <i>Paralabrax Humeralis</i> (CABRILLA)				
CODIGO	FECHA DE RECOLECCIÓN	FECHA DE ANÁLISIS	PRESENCIA	CONTADOR
CBR01	16-10-2022	27-10-2022	si	1
CBR02			si	1
CBR03			si	1
CBR04			si	1
CBR05		28-10-2022	si	1
CBR06			si	1
CBR07			si	1
CBR08	30-10-2022	14-11-2022	si	1
CBR09			si	1
CBR10			si	1
CBR11			si	1
CBR12			si	1
CBR13			-	0
CBR14			-	0
CBR15	13-11-2022	28-11-2022	si	1
CBR16			si	1
CBR17			si	1
CBR18			si	1
CBR19			si	1
CBR20			-	0
TOTAL DE CASOS POSITIVOS				17
TOTAL DE MUESTRAS				20
PORCENTAJE (%)				85%

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 14, después del análisis fisicoquímico en el laboratorio, donde se pudieron observar los microplásticos encontrados en el tracto gastrointestinal de los 10 tipos de pescados, se obtuvieron 20 muestras de la especie *Paralabrax Humeralis* (Cabrilla), donde se identificó una frecuencia del 85% con presencia de microplásticos, esto quiere decir, que de los 20 especímenes, se consiguió presenciar microplásticos en 17 tractos gastrointestinales de la especie *Anisotremus Scapularis*.

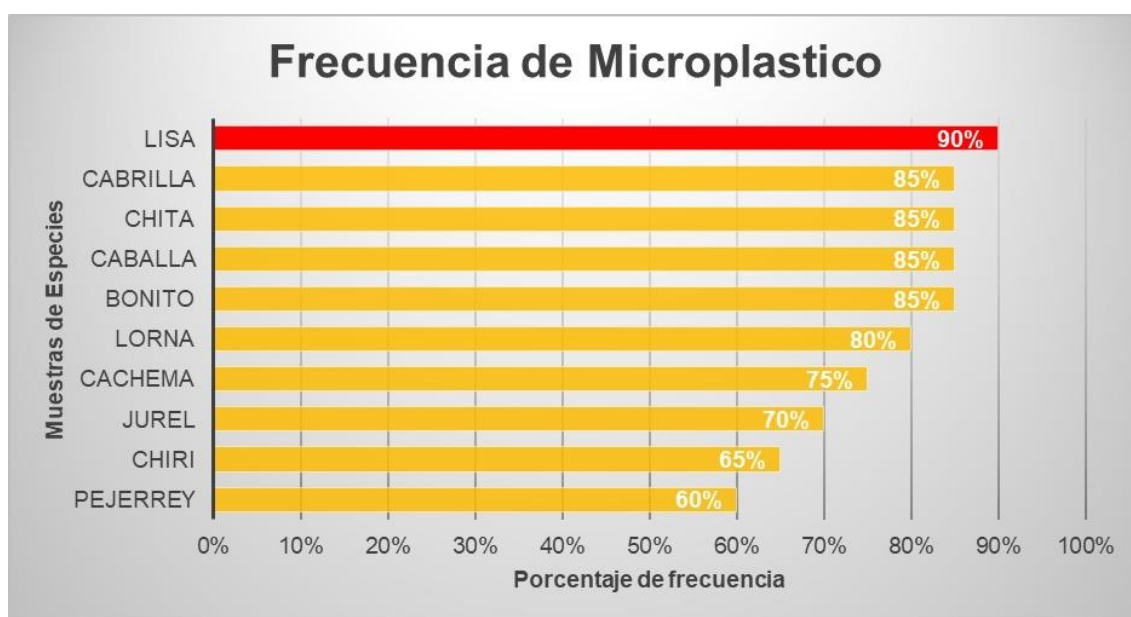
Tabla 15. Frecuencia de microplásticos en *Peprilus Medius* (Chiri)

FRECUENCIA DE MICROPLÁSTICOS DE LA ESPECIE <i>Peprilus Medius</i> (CHIRI)				
CODIGO	FECHA DE RECOLECCIÓN	FECHA DE ANÁLISIS	PRESENCIA	CONTADOR
CHI01	16-10-2022	28-10-2022	si	1
CHI02	16-10-2022	28-10-2022	-	0
CHI03	16-10-2022	28-10-2022	si	1
CHI04	16-10-2022	28-10-2022	si	1
CHI05	16-10-2022	28-10-2022	-	0
CHI06	16-10-2022	28-10-2022	si	1
CHI07	16-10-2022	28-10-2022	si	1
CHI08	30-10-2022	15-11-2022	si	1
CHI09	30-10-2022	15-11-2022	-	0
CHI10	30-10-2022	15-11-2022	si	1
CHI11	30-10-2022	15-11-2022	si	1
CHI12	30-10-2022	15-11-2022	si	1
CHI13	30-10-2022	15-11-2022	-	0
CHI14	30-10-2022	15-11-2022	si	1
CHI15	13-11-2022	29-11-2022	si	1
CHI16	13-11-2022	29-11-2022	-	0
CHI17	13-11-2022	29-11-2022	-	0
CHI18	13-11-2022	29-11-2022	-	0
CHI19	13-11-2022	29-11-2022	si	1
CHI20	13-11-2022	29-11-2022	si	1
TOTAL DE CASOS POSITIVOS				13
TOTAL DE MUESTRAS				20
PORCENTAJE (%)				65%

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 15, después del análisis fisicoquímico en el laboratorio, donde se pudieron observar los microplásticos encontrados en el tracto gastrointestinal de los 10 tipos de pescados, se obtuvieron 20 muestras de la especie *Peprilus Medius* (Chiri), donde se identificó una frecuencia del 65% con presencia de microplásticos, esto quiere decir, que de los 20 especímenes, se consiguió presenciar microplásticos en 13 tractos gastrointestinales de la especie *Anisotremus Scapularis*.

Figura 6. Frecuencia de los microplásticos



Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 5, se presenta la frecuencia de menor a mayor de las 10 especies de pescados comercializados del puerto de Chorrillos, medido en porcentaje (%). Se identifica que la Lisa (*Mugil Cephalus Linnaeus*) tiene la mayor frecuencia de todas las 10 especies que han sido objeto de estudio en la investigación con un promedio del 90%. En segundo se encuentra una igualdad en la frecuencia de 4 especies las cuales son la Cabrilla (*Paralabrax Humeralis*), Chita (*Anisotremus Scapularis*), Caballa (*Scomber Scombrus*) y el Bonito (*Sarda Sarda*) con una frecuencia del 85% y en tercer lugar se encuentra la Lorna (*Sciaena Deliciosa*) con una frecuencia del 80%. Se denota que la frecuencia se encuentra desde 60% hasta el 90% de todas las 10 especies estudiadas.

5. DISCUSIÓN

Según los resultados obtenidos de la presente investigación, se determinaron las características físicas de los microplásticos (peso, color y longitud), además se identificó el tipo de polímero (PS, PET, HDPE, LDPE, PP), por último la frecuencia en la presencia de microplásticos de las 10 especies: *Scomber Scombrus* (Caballa), *Sarda Sarda* (Bonito), *Mugil Cephalus Linnaeus* (Lisa), *Trachurus Picturatus Murphyi* (Jurel), *Basilichthys Microlepidotus* (Pejerrey), *Sciaena Deliciosa* (Lorna), *Anisotremus Scapularis* (Chita), *Cynoscion Analis* (Cachema), *Paralabrax Humeralis* (Cabrilla), *Peprilus Medius* (Chiri). Esta investigación tiene la primera información recolectada en lugar de estudio, es decir, no se puede hacer una comparación en la disminución o aumento de los microplásticos en el tracto digestivo de las especies estudiadas, sin embargo, existen estudios relacionados a nivel internacional y nacional, teniendo en primer lugar a Herrera et al. (2019), en las islas canarias (España), donde se estudiaron un total de 120 ejemplares de *Scomber colias* donde determinaron las características físicas con respecto a los colores encontrados, los más comunes fueron el azul (55%), el negro u oscuro (23,5%) y el blanco (13,4%) ; también Lino Domínguez (2020), en el puerto pesquero de Santa Rosa (Ecuador) donde se estudiaron las especies: *Scomber japonicus*, *Auxis thazard* y *Opisthonema* encontrando como color dominante el azul 2,40%, seguido del verde 1,11%, mientras que los colores menos comunes fueron el rojo 0,37% y el amarillo 0,19%; por otro lado Dávila Lima y Montalvan Vásquez (2021) en la costa del Puerto Ilo (Perú), se recolectaron 15 muestras que corresponde a cada una de las 14 especies seleccionadas en predominaron los colores transparente (32 %), el blanco (32 %) y el naranja (16 %); esto demuestra que los colores son similares ya que en nuestros resultados tenemos todos los colores encontrados en los estudios que están en evaluación, pero en diferentes porcentajes; precisando así, que nuestros colores predominantes son el color blanco (27%), seguido por el color negro (24%), y en tercer lugar el color azul (13%); en las investigaciones sobre los microplásticos en las costas peruanas se predomina el color blanco a comparación con otros litorales costeros que predomina el color oscuro. Por otro lado Dávila Lima y Montalvan Vásquez (2021), también determinaron el peso que se encuentra entre 0.0081 gr y 0.0654 gr de los microplásticos encontrados

en el tracto digestivo de los 210 peces; comparando con los resultados de esta investigación, se obtuvo un mayor peso con el rango de 0.04685 gr. hasta 0.1556 gr de todas las especies, debido a la cantidad de microplásticos encontrados por especie. Y con respecto a la longitud (tamaño) de los microplásticos Alfaro-Núñez et al. (2021), en su artículo, se extrajeron microplásticos del sistema digestivo de 240 ejemplares de 16 especies en donde predominan las partículas microplásticas con un tamaño de 0.15 mm a 0.5 mm; en el estudio de Dávila Lima y Montalván Vásquez (2021), con el rango de longitud promedio: $\leq 0,1$ mm a 2,5 mm, mientras en esta investigación se obtuvo una longitud de 0.4 mm a 1.01 mm, por lo tanto nuestros resultados (tamaño) sobre pasan al del autor Alfaro-Núñez et al. (2021), pero es menor a lo que indica Dávila Lima y Montalvan Vásquez (2021); ya que las medidas de los autores abarcan un mayor y menor rango, se tiene en consideración los papeles filtros utilizados en procedimiento, variando así las longitudes de los microplásticos de las especies que fueron tomados para las muestras.

Los tipos de microplásticos identificados teniendo en consideración las características químicas referidos a los polímeros donde Garcés-Ordóñez et al. (2021) en su análisis químicos de las micropartículas en las aguas de las costas del Caribe y el mar de Colombia encontraron chips, filamentos y espumas compuestas de polietileno, polipropileno y poliestireno; Mazariegos-Ortíz et al. (2021) en la determinación de microplásticos en playas del Pacífico de Guatemala, donde evaluaron las playas de Ocos, Tourat, Cipacat y Las Lizas Los MP fueron separados y clasificados por los diferentes tipos de polímeros en donde se obtuvieron los resultados utilizando el equipo de espectroscopia, identificando al polietileno (33%), polipropileno (41%) y poliestireno (26%); además Dávila Lima y Montalvan Vásquez (2021), desarrollando su investigación en el puerto de Ilo (Moquegua), se obtuvieron del polipropileno en 37 % de concentración, el poliestireno con un 25 % y el tereftalato de polietileno con un 21 % y Lino Domínguez (2020), en el puerto pesquero de Santa Rosa (Ecuador); los microplásticos extraídos del tracto gastrointestinal, el 91% eran polímeros de baja densidad y el 9,1% eran polímeros de alta densidad; a comparación de nuestros resultados obtenidos en el puerto de Chorrillos, denotando a el Poliestireno (PS) con 29%, el Tereftalato de Polietileno (PET) con

27%, el polietileno de baja densidad (LDPE) con 17%, el polietileno de alta densidad (HDPE) con 16% y por último el polipropileno (PP) con el 11%; por lo tanto nuestra investigación presenta un mayor porcentaje en el poliestireno (PS) a comparación de los demás autores, se tiene una variabilidad en los porcentajes de los polímeros, debido a la ubicación geográfica de cada investigación; ya que los residuos de plásticos que llegan al mar varían según la población y a las diferentes industrias existentes en cada ciudad o país.

Considerando la frecuencia de los microplásticos en las investigaciones en donde Astorga-Pérez (2020) confirmaron la presencia de fragmentos sintéticos con enlaces C-O, donde se extrajeron 90 fragmentos del 89% de pescado (93% de fibras) con un microplástico de $3,75 \pm 1,70$ (SD)/pez, Herrera et al. (2019) Un total de 94 individuos (78,3%) tenían microplásticos en el tracto digestivo. La fibra fue ingerida por el 74,2% de los peces muestreados, el 17,5% por desechos, el 16,7% por pintura, el 3,3% por hilo y el 1,7% por película, mientras que Mazariegos-Ortíz et al. (2021) en las abundancias expresadas en Mps/m² en mayo fueron 25.6, 5.6, 0.8 y 0 Mps/m² para Tulate, Las Lisas, Ocós y Sipacate, respectivamente; en octubre Tulate, Ocós, Las Lisas y Sipacate fueron 59.6, 23.2, 17.6 y 17.6 MP/m²; Forrest y Hindell (2018) en su estudio documentó la absorción de plástico en 24 especies capturadas o vendidas para consumo humano en el Pacífico Sur, examinando visualmente los tractos gastrointestinales de 126 peces y se encontró plástico en el 7,9 % de los peces individuales y en el 25 % de las especies; Alfaro-Núñez et al. (2021) en el pacifico oriental tropical y Galápagos se colectaron 240 ejemplares de 16 especies diferentes de peces, calamares y camarones, todos para consumo humano donde se encontraron partículas microplásticas en el 100% de las muestras de agua y vida marina; Solomando et al. (2022) identifico la presencia de microplásticos en el pez pelágico *Seriola dumerili* de las Islas Baleares (Mediterráneo occidental), donde los MP estuvieron presentes en el 98% de la muestra examinada (n = 52), con una media de 12.2 ± 1.3 MP/pescado. Lino Domínguez (2020) analizó los tractos gastrointestinales de 540 individuos de tres especies pelágicas, *Scomber japonicus*, *Opisthonema libertate* y *Auxis thazard*, los microplásticos estuvieron presentes en el 4,07 % de los pescados analizados, Dávila Lima y Montalvan Vásquez (2021), documenta la presencia de

microplásticos en la costa del Puerto Ilo, en la cual determina que existe en la presencia causados por los microplásticos es de un 56,2% en la media general de todas las especies; la variación de la frecuencia, el porcentaje presenta variaciones con todos los autores debido al tipo de especies estudiados, los cuales son diferentes tomando especies invertebradas como camarones, calamares, etc.; pero la mayoría de estos estudios en peces el porcentaje de microplástico son elevados; precisando que nuestro estudio tiene una diferencia mínima con respecto a los autores antes mencionados, para lo cual se detalla el promedio total del 78% de casos positivos. Teniendo en consideración que la frecuencia se presenta desde 60% hasta el 90% de todas las 10 especies.

CONCLUSIONES

Luego de analizar los parámetros físicos, químicos y estadísticos, teniendo en consideración los 3 objetivos de la investigación se concluye lo siguiente:

- En los parámetros físicos de las 10 especies estudiadas (200 especímenes), se identificaron los colores blanco (27%), negro (24%), azul (13%), rojo (10%), amarillo (9%), verde (8%), celeste (5%) y marrón (4%). El peso de los microplásticos con un promedio total de 0.1203149 gramos, con el rango de 0.04685 gr. hasta 0.1556 gr de todas las especies. La longitud de los microplásticos tienen un promedio de 0.726 mm; siendo 0.44885 mm el de menor tamaño hasta 1.01275 mm.
- Los parámetros químicos referidos a la categorización del tipo de polímero, denotando en primer lugar el Poliestireno (PS), con 29%, en segundo lugar el Tereftalato de Polietileno (PET), con 27%, en tercer lugar el polietileno de baja densidad (LDPE), con 17%, en cuarto lugar el polietileno de alta densidad (HDPE), con 16% y por último el polipropileno (PP), con el 11%.
- Analizando la presencia de los microplásticos por cada espécimen se determinó la frecuencia, en la cual se obtuvo un promedio total del 78% de casos positivos. Teniendo en consideración que la frecuencia se presenta desde 60% hasta el 90% de todas las especies.
- Por lo tanto se concluye que los microplásticos se encuentran presentes en los tractos digestivos de los pescados comercializados en el puerto de Chorrillos, la cual podría estar afectando directa o indirectamente a través de la bioacumulación hacia la población.

6. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios de como el microplástico podría estar afectando el tracto digestivo de los peces comercializados del Perú. Además de como altera su fisiología influyendo en su desarrollo como especie.
- Tratamientos para cada polímero con el fin de mitigar o eliminar los residuos plásticos, teniendo en consideración que el proceso de eliminación de los microplásticos se realiza en el mar.
- Adaptación de las políticas regionales y distritales, que incorporen controles de vigilancia en las playas del litoral peruano, que eviten el ingreso de plásticos que no sean biodegradables o dañinos para el medio marino.
- Las municipales con jurisdicción a las playas, encargadas de las campañas de sensibilización ambiental, deben enfatizar a los pobladores y visitantes sobre los problemas que causan los plásticos teniendo en consideración las informaciones más actualizadas, ya que los impactos negativos (social, económico y ambiental), van en aumento.
- Publicación y difusión de los resultados de la investigación en diferentes medios con el fin de dar a conocer la problemática de los microplásticos presentes en los pescados comercializados que pueden generar enfermedades a la salud humana.

REFERENCIAS

ACHONG RAMOS, L.F., 2021. Diversidad funcional del ensamble de peces asociados a fondos rocosos en el litoral centro-norte del Perú. En: Accepted: 2021-03-31T18:41:28Z, *Universidad Nacional Mayor de San Marcos* [en línea], [Consulta: 9 octubre 2022]. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/16360>.

ALFARO-NÚÑEZ, A., ASTORGA, D., CÁCERES-FARÍAS, L., BASTIDAS, L., SOTO VILLEGAS, C., MACAY, K.C. y CHRISTENSEN, J.H., 2021. Microplastic pollution in seawater and marine organisms across the Tropical Eastern Pacific and Galápagos. *Scientific Reports*, vol. 11, no. 1, pp. 6424. ISSN 2045-2322. DOI 10.1038/s41598-021-85939-3.

ANDRADY, A.L., 2017. The plastic in microplastics: A review. *Marine Pollution Bulletin*, vol. 119, no. 1, pp. 12-22. ISSN 0025-326X. DOI 10.1016/j.marpolbul.2017.01.082.

ARGUMEDO GUILLÉN, E., TACURI SANTISTEBAN, P., PÉREZ HUARIPATA, M., CASTILLO MENDOZA, G., SALDARRIAGA MENDOZA, M., LAU MEDRANO, Luis, PALACIOS LEÓN, J. y GUEVARA CARRASCO, R., 2021. Indicadores biológicos, pesqueros y poblacionales de la lisa *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758) en el litoral peruano. En: Accepted: 2021-12-09T17:47:50Z, *Instituto del Mar del Perú - IMARPE* [en línea], [Consulta: 9 octubre 2022]. ISSN 0378-7702. Disponible en: <https://repositorio.imarpe.gob.pe/handle/20.500.12958/3650>.

ARGUMEDO GUILLÉN, E., TACURI SANTISTEBAN, P., PÉREZ HUARIPATA, M., CASTILLO MENDOZA, G., SALDARRIAGA MENDOZA, M., LAU MEDRANO, Luis Wencheng, PALACIOS LEÓN, J. y GUEVARA CARRASCO, R., 2021. Indicadores biológicos, pesqueros y poblacionales de la cabrilla *Paralabrax humeralis* en el litoral peruano. En: Accepted: 2021-12-10T15:47:05Z, *Instituto del Mar del Perú - IMARPE* [en línea], [Consulta: 9 octubre 2022]. ISSN 0378-7702. Disponible en: <https://repositorio.imarpe.gob.pe/handle/20.500.12958/3653>.

ASTORGA-PÉREZ, M.A., 2020. “Determinación de microplásticos en especies marinas del Parque Nacional Marino Las Baulas”. En: Accepted: 2020-11-17T22:40:21Z [en línea], [Consulta: 28 septiembre 2022]. Disponible en: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/12255>.

BARBOZA, L.G.A., DICK VETHAAK, A., LAVORANTE, B.R.B.O., LUNDEBYE, A.-K. y GUILHERMINO, L., 2018. Marine microplastic debris: An emerging issue for food security, food safety and human health. *Marine Pollution Bulletin*, vol. 133, pp. 336-348. ISSN 0025-326X. DOI 10.1016/j.marpolbul.2018.05.047.

BELMONTE MORA, A., 2021. Efecto de los microplásticos en la salud humana. En: Accepted: 2021-12-15T08:55:37Z [en línea], [Consulta: 1 octubre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/23436>.

BERGMANN, M., WIRZBERGER, V., KRUMPEN, T., LORENZ, C., PRIMPKKE, S., TEKMAN, M.B. y GERDTS, G., 2017. High Quantities of Microplastic in Arctic Deep-Sea Sediments from the HAUSGARTEN Observatory. *Environmental Science & Technology*, vol. 51, no. 19, pp. 11000-11010. ISSN 0013-936X. DOI 10.1021/acs.est.7b03331.

BESSA, F., FRIAS, J., KÖGEL, T., LUSHER, A., ANDRADE, J.M., ANTUNES, J., SOBRAL, P., PAGTER, E., NASH, R., O’CONNOR, I., PEDROTTI, M.L., KERROS, M.E., LEÓN, V., TIRELLI, V., SUARIA, G., LOPES, C., RAIMUNDO, J., CAETANO, M., GAGO, J., VIÑAS, L., CARRETERO, O., MAGNUSSON, K., GRANBERG, M., DRIS, R., FISCHER, M., SCHOLZ-BÖTTCHER, B., MUNIATEGUI, S., GRUEIRO, G., FERNÁNDEZ, V., PALAZZO, L., DE LUCIA, A., CAMEDDA, A., AVIO, C.G., GORBI, S., PITTURA, L., REGOLI, F. y GERDTS, G., 2019. Harmonized protocol for monitoring microplastics in biota. Deliverable 4.3. En: Accepted: 2020-04-29T19:12:30Z [en línea]. Report. S.I.: JPI-Oceans BASEMAN Project. [Consulta: 21 octubre 2022]. Disponible en: <https://repository.oceanbestpractices.org/handle/11329/1313>.

CASTAÑETA, G., GUTIÉRREZ, A.F., NACARATTE, F. y MANZANO, C.A., 2020. Microplásticos: un contaminante que crece en todas las esferas ambientales, sus características y posibles riesgos para la salud pública por exposición. *Revista Boliviana de Química*, vol. 37, no. 3, pp. 142-157. ISSN 0250-5460.

CASTRO TORRES, J.J., ARREDONDO GARRIDO, D., PRADOS GARCÍA, C., GARCÍA GALLARDO, M.T., LÓPEZ NEVOT, J.A., RIVAS LÓPEZ, E.J. y GARCÍA LUQUE, M., 2018. *Innovación docente interdisciplinar en la universidad: estudio de la Arquitectura, el Derecho y la Historia del Arte del patrimonio histórico-artístico de la ciudad de Granada a través de la fotografía estereoscópica* [en línea]. S.l.: Proyectos de Innovación Docente 13-38 y 15-39 (Universidad de Granada). Godel Impresiones Digitales SL. [Consulta: 1 octubre 2022]. ISBN 978-84-17293-77-2. Disponible en: <https://digibug.ugr.es/handle/10481/53864>.

CRUZ SALAS, A., ALVAREZ ZEFERINO, J., MARTÍNEZ-SALVADOR, C., ENRIQUEZ, R., OJEDA-BENITEZ, S., VAZQUEZ, A. y GUTIÉRREZ-ORTIZ, M., 2020. Cuantificación y caracterización de microplásticos y residuos sólidos urbanos en playa Zipolite, Oaxaca. ,

CUATRECASAS SCHMITZ, E., 2021. Sistemas de recolección de plásticos en el medio marino y propuesta de plan alternativo. En: Accepted: 2021-10-04T12:49:40Z [en línea], [Consulta: 9 junio 2022]. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/352931>.

DÁVILA LIMA, Y.A. y MONTALVAN VÁSQUEZ, R.L., 2021a. Determinación de microplásticos en especies ícticas e invertebrados del litoral, Puerto de Ilo - Perú. En: Accepted: 2021-10-19T15:46:38Z, *Repositorio institucional - UNAM* [en línea], [Consulta: 9 junio 2022]. Disponible en: <http://repositorio.unam.edu.pe/handle/UNAM/257>.

DÁVILA LIMA, Y.A. y MONTALVAN VÁSQUEZ, R.L., 2021b. Determinación de microplásticos en especies ícticas e invertebrados del litoral, Puerto de Ilo - Perú. En: Accepted: 2021-10-19T15:46:38Z,

Repositorio institucional - UNAM [en línea], [Consulta: 9 junio 2022].
Disponibile en: <http://repositorio.unam.edu.pe/handle/UNAM/257>.

DE-LA-TORRE, G., 2019. Microplásticos en el medio marino: una problemática que abordar. *Revista CIENCIA Y TECNOLOGÍA*, vol. 15, no. 4, pp. 27-37. ISSN 2306-2002.

ESTEBAN NIETO, N., 2018. Tipos de Investigación. En: Accepted: 2018-07-02T01:44:39Z, *Universidad Santo Domingo de Guzmán* [en línea], [Consulta: 8 julio 2022]. Disponible en: <http://repositorio.usdg.edu.pe/handle/USDG/34>.

FLORES-GÓMEZ, S., 2018. Variación interanual de los parámetros biológicos del pejerrey *Odontesthes bonariensis* en el lago Titicaca (lado peruano), periodo 2009-2015. En: Accepted: 2018-11-20T15:17:39Z, *Instituto del Mar del Perú - IMARPE* [en línea], [Consulta: 1 octubre 2022]. ISSN 03787702. Disponible en: <https://repositorio.imarpe.gob.pe/handle/20.500.12958/3264>.

FORREST, A.K. y HINDELL, M., 2018. Ingestion of plastic by fish destined for human consumption in remote South Pacific Islands. *Australian Journal of Maritime & Ocean Affairs*, vol. 10, no. 2, pp. 81-97. ISSN 1836-6503. DOI 10.1080/18366503.2018.1460945.

FRIAS, J.P.G.L. y NASH, R., 2019. Microplastics: Finding a consensus on the definition. *Marine Pollution Bulletin*, vol. 138, pp. 145-147. ISSN 0025-326X. DOI 10.1016/j.marpolbul.2018.11.022.

GALDAMES OLIVA, C.M., 2021. Evaluación de múltiples efectos antropogénicos sobre ensamblajes de peces de la cuenca del Río Biobío a escala de zonas de procesos funcionales. En: Accepted: 2021-12-24T00:48:43Z [en línea], [Consulta: 9 octubre 2022]. Disponible en: <http://repositorio.udec.cl/jspui/handle/11594/8988>.

GARCÉS-ORDÓÑEZ, O., ESPINOSA, L.F., COSTA MUNIZ, M., SALLES PEREIRA, L.B. y MEIGIKOS DOS ANJOS, R., 2021. Abundance, distribution, and characteristics of microplastics in coastal surface waters

of the Colombian Caribbean and Pacific. *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 28, no. 32, pp. 43431-43442. ISSN 1614-7499. DOI 10.1007/s11356-021-13723-x.

GARCÍA SANTANA, P., 2021. Efectos de los microplásticos sobre la salud humana. En: Accepted: 2021-04-19T10:37:34Z [en línea], [Consulta: 9 junio 2022]. Disponible en: <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/22961>.

GIANOLI PES CETTO, A.O., 2019. Análisis de la comercialización de los principales recursos hidrobiológicos en el mercado mayorista pesquero de Ventanilla durante 2000-2017. En: Accepted: 2021-05-27T22:21:39Z [en línea], [Consulta: 9 octubre 2022]. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/4731>.

GONZÁLEZ, D.L.A. y MANUEL, J., 2022. *Determinación de endoparásitos mediante investigación descriptiva en especies de valor comercial Mugil cephalus y Sarda sarda para su posterior evaluación de prevalencia parasitaria en el periodo 2013-2017* [en línea]. bachelor Thesis. S.I.: La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2022. [Consulta: 21 octubre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/8119>.

GUTIÉRREZ DÍAZ, C.M.A., 2017. “Alimento y hábitos alimentarios de Sciaena deliciosa “lorna” (Tschudi, 1846) desembarcada en la Región La Libertad durante el año 2016. En: Accepted: 2017-12-12T20:20:54Z, *Instituto del Mar del Perú - IMARPE* [en línea], [Consulta: 8 julio 2022]. Disponible en: <https://repositorio.imarpe.gob.pe/handle/20.500.12958/3164>.

HERRERA, A., ŠTINDLOVÁ, A., MARTÍNEZ, I., RAPP, J., ROMERO-KUTZNER, V., SAMPER, M.D., MONTOTO, T., AGUIAR-GONZÁLEZ, B., PACKARD, T. y GÓMEZ, M., 2019. Microplastic ingestion by Atlantic chub mackerel (*Scomber colias*) in the Canary Islands coast. *Marine Pollution Bulletin*, vol. 139, pp. 127-135. ISSN 0025-326X. DOI 10.1016/j.marpolbul.2018.12.022.

IANNACONE, J., PRINCIPE, F., MINAYA, D., PANDURO, G., CARHUAPOMA, M., ALVARIÑO, L., IANNACONE, J., PRINCIPE, F., MINAYA, D., PANDURO, G., CARHUAPOMA, M. y ALVARIÑO, L., 2021. Microplásticos en peces marinos de importancia económica en Lima, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú* [en línea], vol. 32, no. 2. [Consulta: 2 junio 2022]. ISSN 1609-9117. DOI 10.15381/rivep.v32i2.20038. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1609-91172021000200024&lng=es&nrm=iso&tlng=es.

IMARPE, 2022. Catálogo Digital de la Biodiversidad Acuática del Perú. [en línea]. [Consulta: 1 octubre 2022]. Disponible en: https://biodiversidadacuatica.imarpe.gob.pe/Catalogo/Grupos_Biologicos?id=127.

ISOBE, A., UCHIYAMA-MATSUMOTO, K., UCHIDA, K. y TOKAI, T., 2017. Microplastics in the Southern Ocean. *Marine Pollution Bulletin*, vol. 114, no. 1, pp. 623-626. ISSN 0025-326X. DOI 10.1016/j.marpolbul.2016.09.037.

KEHRIG, H.A., BAPTISTA, G., DI BENEDITTO, A.P.M., ALMEIDA, M.G., REZENDE, C.E., SICILIANO, S., DE MOURA, J.F. y MOREIRA, I., 2017. Biomagnificación de mercurio en la cadena trófica del Delfín Moteado del Atlántico (*Stenella frontalis*), usando el isótopo estable de nitrógeno como marcador ecológico. *Revista de biología marina y oceanografía*, vol. 52, no. 2, pp. 233-244. ISSN 0718-1957. DOI 10.4067/S0718-19572017000200004.

LAVAYEN VILLAMAR, K.J., 2021. El microplástico y la contaminación del mar. En: Accepted: 2021-04-20T16:32:40Z [en línea], [Consulta: 28 junio 2022]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20095>.

LINO DOMÍNGUEZ, J.G., 2020. *Microplástico en el tracto digestivo de Scomber japonicus, Opisthonema libertate y Auxis thazard, comercializados en el puerto pesquero de Santa Rosa, provincia de Santa Elena-Ecuador*. [en línea]. bachelorThesis. S.l.: La Libertad: Universidad

Estatad Península de Santa Elena, 2020. [Consulta: 2 diciembre 2022].
Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/5246>.

LUIS, J., [sin fecha]. Hipótesis, Método & Diseño de Investigación. . ISSN,
pp. 11.

LUSHER, A.L., HERNANDEZ-MILIAN, G., BERROW, S., ROGAN, E. y
O'CONNOR, I., 2018. Incidence of marine debris in cetaceans stranded
and bycaught in Ireland: Recent findings and a review of historical
knowledge. *Environmental Pollution*, vol. 232, pp. 467-476. ISSN 0269-
7491. DOI 10.1016/j.envpol.2017.09.070.

LV, H., GAO, N., SUN, Z. y KONG, X., 2022. Un novedoso sistema de
muestreo in situ y de clasificación para microplásticos presentes en el
agua del mar. *Tecnología y ciencias del agua*, vol. 13, no. 5, pp. 251-286.
ISSN 2007-2422. DOI 10.24850/j-tyca-13-05-07.

MARTELLINI, T., GUERRANTI, C., SCOPETANI, C., UGOLINI, A.,
CHELAZZI, D. y CINCINELLI, A., 2018. A snapshot of microplastics in the
coastal areas of the Mediterranean Sea. *TrAC Trends in Analytical
Chemistry*, vol. 109, pp. 173-179. ISSN 0165-9936. DOI
10.1016/j.trac.2018.09.028.

MARTÍ, E., 2019. *Microplásticos en las aguas superficiales del océano
global* [en línea]. <http://purl.org/dc/dcmitype/Text>. S.l.: Universidad de
Cádiz. [Consulta: 8 julio 2022]. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=221628>.

MAZARIEGOS-ORTÍZ, C., GARCÍA-ARROYAVE, L., MARROQUÍN-
MORA, C. y MENDIZÁBAL, A.L., 2021. Contaminación por microplásticos
en playas del Pacífico de Guatemala: abundancia y características.
Ciencia, Tecnología y Salud, vol. 8, no. 2, pp. 260-268. ISSN 2409-3459.
DOI 10.36829/63CTS.v8i2.904.

Ortega Ruiz Pablo.pdf [en línea], [sin fecha]. S.l.: s.n. [Consulta: 1 octubre
2022]. Disponible en:

<https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/21071/Ortega%20Ruiz%20Pablo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

ORTÍZ, C.H.M., XAJIL-SABÁN, M., BLANDA, E. y DELVALLE-BORRERO, D., 2021. Ocurrencia de microplásticos en el tracto digestivo de peces de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, Guatemala: *Ecosistemas*, vol. 30, no. 2, pp. 2188-2188. ISSN 1697-2473. DOI 10.7818/ECOS.2188.

PÉREZ HUARIPATA, M., TACURI SANTISTEBAN, P., ARGUMEDO GUILLÉN, E., CASTILLO MENDOZA, G., SALDARRIAGA MENDOZA, M., LAU MEDRANO, L.W., PALACIOS LEÓN, J. y GUEVARA CARRASCO, R., 2021. Biología, pesquería y estado poblacional de la cachema *Cynoscion analis* (Jenyns, 1842) en el litoral peruano. En: Accepted: 2021-12-10T15:36:06Z, *Instituto del Mar del Perú - IMARPE* [en línea], [Consulta: 8 octubre 2022]. ISSN 0378-7702. Disponible en: <https://repositorio.imarpe.gob.pe/handle/20.500.12958/3652>.

PUENTE-PADILLA, G., QUINTANA-ZAMBRANO, G.R. y GONZÁLEZ-BEDOYA, J.P., 2020. Contaminación marina, un enfoque desde el contexto latinoamericano: Artículo de revisión bibliográfica. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada HAYKA*. ISSN: 2806-5921., vol. 2, no. 3, pp. 8-15. ISSN 2806-5921.

PURCA, S. y HENOSTROZA, A., 2017. Presencia de microplásticos en cuatro playas arenosas de Perú. *Revista Peruana de Biología*, vol. 24, no. 1, pp. 101-106. ISSN 1727-9933. DOI 10.15381/rpb.v24i1.12724.

ROYER, S.-J., FERRÓN, S., WILSON, S.T. y KARL, D.M., 2018. Production of methane and ethylene from plastic in the environment. *PLOS ONE*, vol. 13, no. 8, pp. e0200574. ISSN 1932-6203. DOI 10.1371/journal.pone.0200574.

SAAVEDRA, M. del R., 2021. Técnicas empleadas en la evaluación de la calidad de la caballa (*Scomber japonicus peruanus*), durante el proceso de descomposición: Una Revisión. *Revista de investigación Agropecuaria*

Science and Biotechnology, vol. 1, no. 3, pp. 29-43. ISSN 2788-6913. DOI 10.25127/riagrop.20213.701.

SOLOMANDO, A., COHEN-SÁNCHEZ, A., BOX, A., MONTERO, I., PINYA, S. y SUREDA, A., 2022. Microplastic presence in the pelagic fish, *Seriola dumerili*, from Balearic Islands (Western Mediterranean), and assessment of oxidative stress and detoxification biomarkers in liver. *Environmental Research*, vol. 212, pp. 113369. ISSN 0013-9351. DOI 10.1016/j.envres.2022.113369.

SUDARIO SUÁREZ, S.M., 2019. Elaboración de un tabique ecológico decorativo con viruta y Pet para promover el reuse en Guayaquil. En: Accepted: 2019-10-30T23:14:38Z [en línea], [Consulta: 9 junio 2022]. Disponible en: <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/3432>.

TAFURT-VILLARRAGA, D., MOLINA, A., DUQUE, G., TAFURT-VILLARRAGA, D., MOLINA, A. y DUQUE, G., 2021. Hábitos alimentarios de tres especies de peces lenguados (Pleuronectiformes: Achiridae) en la Bahía de Buenaventura, Pacífico Colombiano. *Revista de Biología Tropical*, vol. 69, no. 3, pp. 1055-1068. ISSN 0034-7744. DOI 10.15517/rbt.v69i3.41922.

TORREJÓN-MAGALLANES, J., SÁNCHEZ, J., MORI, J., BOUCHON, M. y ÑIQUEN, M., 2017. Estimación y variabilidad temporal de talla de madurez gonadal de la caballa (*Scomber japonicus peruanus*) en el litoral peruano. *Revista Peruana de Biología*, vol. 24, no. 4, pp. 391-400. ISSN 1727-9933. DOI 10.15381/rpb.v24i4.13741.

TORRES ARANIBAR, L.A., 2019. Evaluación de la contaminación al medio marino de las operaciones artesanales en el muelle pesquero artesanal de Chorrillos con la finalidad de su recuperación. .

TTITO SÁNCHEZ, H.K., 2022. Situación poblacional del bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) ante la explotación pesquera en el litoral peruano. En: Accepted: 2022-08-19T15:19:59Z, *Universidad Nacional Mayor de San*

Marcos [en línea], [Consulta: 8 octubre 2022]. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/18426>.

VALENCIA-VELASCO, F., GUABLOCHE-ZUÑIGA, A., ALVARIÑO, L. y IANNACONE, J., 2020. Estandarización de un protocolo para evaluar microplásticos en bivalvos marinos en el departamento de Lima, Perú. En: Accepted: 2020-04-25T05:21:23Z, *Repositorio Institucional - URP* [en línea], [Consulta: 8 julio 2022]. Disponible en: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/3027>.

VAN COLEN, C., VANHOVE, B., DIEM, A. y MOENS, T., 2020. Does microplastic ingestion by zooplankton affect predator-prey interactions? An experimental study on larviphagy. *Environmental Pollution*, vol. 256, pp. 113479. ISSN 0269-7491. DOI 10.1016/j.envpol.2019.113479.

ZAPATA, M. y VIEYRA, E., 2018. Adaptación al cautiverio y cultivo experimental de *Cynoscion analis* (cachema). *Manglar*, vol. 14, no. 2, pp. 87-94. ISSN 1816-7667. DOI 10.17268/manglar.2017.012.

ANEXOS

ANEXO I. Validación de instrumentos de recolección de datos



SOLICITUD: Validación de instrumento de recojo de información.

ING. Cermeño Castromonte Cecilia Libia

Nosotros, Mario Roldan Tume Chunga con DNI N°: 47745451 y Angie Aracelli Herrera Saenz con DNI N°: 76162778 alumnos(as) de la EAP de Ingeniería Ambiental, a usted con el debido respeto nos presentamos y ponemos de manifiesto:

Que siendo requisito indispensable el recojo de datos necesarios para el proyecto de investigación que vengo elaborando titulada: "Presencia de microplásticos en el tracto digestivo de los pescados comercializados en el puerto de pescadores - Chorrillos 2022", solicito a Ud. Se sirva validar el instrumento que le adjunto bajo los criterios académicos correspondientes. Para este efecto adjunto los siguientes documentos:

- Ficha de evaluación
- Instrumentos de recolección de dato
- Matriz de operacionalización de variables

Por tanto:

A usted, ruego acceder a mi petición.

Lima, 07 de julio de 2022



Angie A. Herrera Saenz

DNI:



Mario R. Tume Chunga

DNI: 47745451

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Cermeño Castromonte Cecilia Libia
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente asociado a la Universidad Cesar Vallejo
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Gestión ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Recolección de datos de los pescados
- 1.5. Autor(es) de Instrumento: Angie Aracelli Herrera Saenz
Mario Roldan Tume Chunga

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organizacion lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación SI
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 07 de julio de 2022


 Cermeño Castromonte Cecilia Libia

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Cermeño Castromonte Cecilia Libia
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente asociado a la Universidad Cesar Vallejo
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Gestión ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Categorización de polimeros
- 1.5. Autor(es) de Instrumento: Angie Aracelli Herrera Saenz
Mario Roldan Tume Chunga

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación SI
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, 07 de julio de 2022


 Cermeño Castromonte Cecilia Libia

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Cermeño Castromonte Cecilia Libia
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente asociado a la Universidad Cesar Vallejo
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Gestión ambiental
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Análisis del microplástico por especie
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Angie Aracelli Herrera Saenz
 Mario Roldán Tume Chunga

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD


- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación SI
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95%

Lima, 23 de junio de 2022


 Cermeño Castromonte Cecilia Libia

Ficha 1: Recolección de datos de los pescados



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO


título	Presencia de microplásticos en el tracto digestivo de los pescados comercializados en el puerto de pescadores - Chorrillos 2022
Línea de investigación	Calidad y gestión de los recursos naturales
Responsables	Herrera Sáenz, Angie Aracelli (ORCID: 0000-0003-4780-7576) Tume Chunga, Mario Roldan (ORCID: 0000-0003-1735-9813)
Asesor	Dr. Sernaque Aucahuasi, Fernando Antonio (ORCID: 0000-0003-1485-5854)

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS PESCADOS

ESPECIE:			
N°	CODIGO	PESO	MEDIDA (L*A)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			


Cermeño Castromonte Cecilia Libia

Ficha 2: Características físicas de los microplásticos

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO				
Título	Presencia de microplásticos en el tracto digestivo de los pescados comercializados en el puerto de pescadores - Chorrillos 2022			
Línea de investigación	Calidad y gestión de los recursos naturales			
Responsables	Herrera Sáenz, Angie Aracelli (ORCID: 0000-0003-4780-7576) Tume Chunga, Mario Roldan (ORCID: 0000-0003-1735-9813)			
Asesor	Dr. Sernaque Aucahuasi, Fernando Antonio (ORCID: 0000-0003-1485-5854)			
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS MICROPLÁSTICOS				
Especie:				
N°	CODIGO	PESO	COLOR	LONGITUD
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				


 Cermeño Castromonte Cecilia Libia

Ficha 3: Categorización de polímeros

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO						
Título	Presencia de microplásticos en el tracto digestivo de los pescados comercializados en el puerto de pescadores - Chorillos 2022					
Línea de investigación	Calidad y gestión de los recursos naturales					
Responsables	Herrera Sáenz, Angie Araceli (ORCID: 0000-0003-4780-7576) Tume Chunga, Mario Roldan (ORCID: 0000-0003-1735-9813)					
Asesor	Dr. Semaque Aucahuasi, Fernando Antonio (ORCID: 0000-0003-1485-5854)					
CATEGORIZACIÓN DE POLÍMEROS						
ESPECIE :						
N°	Código	Polietileno de alta densidad (HDPE)	Polietileno de baja densidad (LDPE)	polipropileno (PP)	Poliestireno (PS)	Tereftalato de Polietileno (PET)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
TOTAL						

POLIMEROS	Porcentaje (%)
Polietileno de alta densidad (HDPE)	
Polietileno de baja densidad (LDPE)	
polipropileno (PP)	
Poliestireno (PS)	
Tereftalato de Polietileno (PET)	


 Cermeño Castromonte Cecilia Libia

FICHA 4: Análisis del microplástico por especie



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Título	Presencia de microplásticos en el tracto digestivo de los pescados comercializados en el puerto de pescadores - Chorrillos 2022
Línea de investigación	Calidad y gestión de los recursos naturales
Responsables	Hemera Sáenz, Angie Araceli (ORCID: 0000-0003-4780-7576) Tume Chunga, Mario Roldan (ORCID: 0000-0003-1735-9813)
Asesor	Dr. Sernaque Aucahuasi, Fernando Antonio (ORCID: 0000-0003-1485-5854)

ANÁLISIS DEL MICROPLÁSTICO POR ESPECIE

Especie:

N°	FECHA DE RECOLECCIÓN	FECHA DE ANÁLISIS	PRESENCIA		CONTADOR
			POSITIVO	NEGATIVO	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Casos positivos					
Total de muestras					
Porcentaje					

Cermeño Castromonte Cecilia Libia

2.validalidacion de instrumentos



SOLICITUD: Validación de instrumento de recojo de información.

ING. CASTRO TENA LUCERO KATHERINE

Nosotros, Mario Roldan Tume Chunga con DNI N°: 47745451 y Angie Aracelli Herrera Saenz con DNI N°: 76162778 alumnos(as) de la EAP de Ingeniería Ambiental, a usted con el debido respeto nos presentamos y ponemos de manifiesto:

Que siendo requisito indispensable el recojo de datos necesarios para el proyecto de investigación que vengo elaborando titulada: "Presencia de microplásticos en el tracto digestivo de los pescados comercializados en el puerto de pescadores - Chorrillos 2022", solicito a Ud. Se sirva validar el instrumento que le adjunto bajo los criterios académicos correspondientes. Para este efecto adjunto los siguientes documentos:

- Ficha de evaluación
- Instrumentos de recolección de dato
- Matriz de operacionalización de variables

Por tanto:

A usted, ruego acceder a mi petición.

Lima, 07 de julio de 2022



Angie A. Herrera Saenz

DNI:



Mario R. Tume Chunga

DNI: 47745451

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Castro Tena Lucero Katherine
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente asociado a la Universidad Cesar Vallejo
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Eco logía, Gestión y Restauración ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Recolección de datos de los pescados
- 1.5. Autor(es) de Instrumento: Angie Aracelli Herrera Saenz
Mario Roldan Tume Chunga

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación SI
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 07 de julio de 2022


 LUCERO KATHERINE CASTRO TENA
 DNI: 70837735
 CI P.: 162994

CASTRO TENA LUCERO KATHERINE

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Castro Tena Lucero Katherine
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente asociado a la Universidad Cesar Vallejo
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ecología, Gestión y Restauración ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Características físicas de los microplásticos
- 1.5. Autor(es) de Instrumento: Angie Aracelli Herrera Saenz
Mario Roldan Tume Chunga

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación SI
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, 07 de julio de 2022


 LUCERO KATHERINE CASTRO TENA
 DNI: 70837735
 CI P: 162994

CASTRO TENA LUCERO KATHERINE

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Castro Tena Lucero Katherine
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente asociado a la Universidad Cesar Vallejo
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ecología, Gestión y Restauración ambiental
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Categorización de polímeros
 1.5. Autor(es) de Instrumento: Angie Aracelli Herrera Saenz
 Mario Roldan Tume Chunga

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación SI
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:


90%

Lima, 07 de julio de 2022


 LUCERO KATHERINE CASTRO TENA
 DNI: 70837735
 CI P: 162994

CASTRO TENA LUCERO KATHERINE

Ficha 1: Recolección de datos de los pescados


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
titulo	Presencia de microplásticos en el tracto digestivo de los pescados comercializados en el puerto de pescadores - Chorrillos 2022		
Línea de investigación	Calidad y gestión de los recursos naturales		
Responsables	Herrera Sáenz, Angie Aracelli (ORCID: 0000-0003-4780-7576) Tume Chunga, Mario Roldan (ORCID: 0000-0003-1735-9813)		
Asesor	Dr. Sernaque Auccahuasi, Fernando Antonio (ORCID: 0000-0003-1485-5854)		
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS PESCADOS			
ESPECIE:			
N°	CODIGO	PESO	MEDIDA (L*A)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			



LUCERO KATHERINE CASTRO TENA
DNI: 70837735
CI P: 162994

CASTRO TENA LUCERO KATHERINE

Ficha 2: Características físicas de los microplásticos


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO				
Título	Presencia de microplásticos en el tracto digestivo de los pescados comercializados en el puerto de pescadores - Chorillos 2022			
Línea de investigación	Calidad y gestión de los recursos naturales			
Responsables	Herrera Sáenz, Angie Aracelli (ORCID: 0000-0003-4780-7576) Tume Chunga, Mario Roldan (ORCID: 0000-0003-1735-9813)			
Asesor	Dr. Sernaque Auccahuasi, Fernando Antonio (ORCID: 0000-0003-1485-5854)			
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS MICROPLÁSTICOS				
Especie:				
N°	CODIGO	PESO	COLOR	LONGITUD
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				



LUCERO KATHERINE CASTRO TENA
DNI: 70837735
CI P: 162994

CASTRO TENA LUCERO KATHERINE

Ficha 3: CATEGORIZACIÓN DE POLÍMEROS

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO						
Título	Presencia de microplásticos en el tracto digestivo de los pescados comercializados en el puerto de pescadores - Chorrillos 2022					
Línea de investigación	Calidad y gestión de los recursos naturales					
Responsables	Herrera Sáenz, Angie Araceli (ORCID: 0000-0003-4780-7576) Tume Chunga, Mario Roldan (ORCID: 0000-0003-1735-9813)					
Asesor	Dr. Sernaque Auccahuasi, Fernando Antonio (ORCID: 0000-0003-1485-5854)					
CATEGORIZACIÓN DE POLIMEROS						
ESPECIE:						
N°	Código	Polietileno de alta densidad (HDPE)	Polietileno de baja densidad (LDPE)	polipropileno (PP)	Poliestireno (PS)	Tereftalato de Polietileno (PET)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
TOTAL						

POLIMEROS	Porcentaje (%)
Polietileno de alta densidad (HDPE)	
Polietileno de baja densidad (LDPE)	
polipropileno (PP)	
Poliestireno (PS)	
Tereftalato de Polietileno (PET)	


 LUCERO KATHERINE CASTRO TENA
 DNI: 70837735
 CI P. 162994

CASTRO TENA LUCERO KATHERINE

FICHA 4: Análisis del microplástico por especie



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Título	Presencia de microplásticos en el tracto digestivo de los pescados comercializados en el puerto de pescadores - Chorrillos 2022
Línea de investigación	Calidad y gestión de los recursos naturales
Responsables	Herrera Sáenz, Angie Aracelli (ORCID: 0000-0003-4780-7576) Tume Chunga, Mario Roldan (ORCID: 0000-0003-1735-9813)
Asesor	Dr. Sernaque Auccahuasi, Fernando Antonio (ORCID: 0000-0003-1485-5854)

ANÁLISIS DEL MICROPLÁSTICO POR ESPECIE

Especie:					
N°	FECHA DE RECOLECCIÓN	FECHA DE ANALISIS	PRESENCIA		CONTADOR
			POSITIVO	NEGATIVO	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Casos positivos					
Total de muestras					
Porcentaje					

LUCERO KATHERINE CASTRO TENA
DNI: 70837735
C.I.P: 162994

CASTRO TENA LUCERO KATHERINE

3. Validación de instrumentos



SOLICITUD: Validación de instrumento de recojo de información.

ING. PERCY LUIS GRIJALVA ARONI

Nosotros, Mario Roldan Tume Chunga con DNI N°: 47745451 y Angie Aracelli Herrera Saenz con DNI N°: 76162778 alumnos(as) de la EAP de Ingeniería Ambiental, a usted con el debido respeto nos presentamos y ponemos de manifiesto:

Que siendo requisito indispensable el recojo de datos necesarios para el proyecto de investigación que vengo elaborando titulada: "Presencia de microplásticos en el tracto digestivo de los pescados comercializados en el puerto de pescadores - Chorrillos 2022", solicito a Ud. Se sirva validar el instrumento que le adjunto bajo los criterios académicos correspondientes. Para este efecto adjunto los siguientes documentos:

- Ficha de evaluación
- Instrumentos de recolección de dato
- Matriz de operacionalización de variables

Por tanto:

A usted, ruego acceder a mi petición.

Lima, 07 de julio de 2022



Angie A. Herrera Saenz

DNI:



Mario R. Tume Chunga

DNI: 47745451

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Percy Luis Grijalva Aroni
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente asociado a la Universidad Cesar Vallejo
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y Gestión de los Recursos Naturales
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Recolección de datos de los pescados
 1.5. Autor(es) de Instrumento: Angie Aracelli Herrera Saenz
 Mario Roldan Tume Chunga

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación SI
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 07 de julio de 2022



PERCY LUIS GRIJALVA ARONI
CIP: 221016

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Percy Luis Grijalva Aroni
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente asociado a la Universidad Cesar Vallejo
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y Gestión de los Recursos Naturales
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Categorización de polímeros
 1.5. Autor(es) de Instrumento: Angie Aracelli Herrera Saenz
 Mario Roldan Tume Chunga

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación SI
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, 07 de julio de 2022



PERCY LUIS GRDALVA ARONI
CIP: 221016

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Percy Luis Grijalva Aroni
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente asociado a la Universidad Cesar Vallejo
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y Gestión de los Recursos Naturales
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Análisis del microplástico por especie
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Angie Aracelli Herrera Saenz
 Mario Roldan Tume Chunga

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.													X
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													X
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													X

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación SI
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:


95%

Lima, 23 de junio de 2022



PERCY LUIS GRIJALVA ARONI
CIP: 221016

Ficha 1: Recolección de datos de los pescados

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
título	Presencia de microplásticos en el tracto digestivo de los pescados comercializados en el puerto de pescadores - Chorrillos 2022		
Línea de Investigación	Calidad y gestión de los recursos naturales		
Responsables	Herrera Sáenz, Angie Aracelli (ORCID: 0000-0003-4780-7576) Tume Chunga, Mario Roldan (ORCID: 0000-0003-1735-9813)		
Asesor	Dr. Sernaque Auccahuasi, Fernando Antonio (ORCID: 0000-0003-1485-5854)		
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS PESCADOS			
ESPECIE:			
N°	CODIGO	PESO	MEDIDA (L*A)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			



PERCY LUIS GRIJALVA ARONI
CIP: 221016

Ficha 2: Características físicas de los microplásticos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Título	Presencia de microplásticos en el tracto digestivo de los pescados comercializados en el puerto de pescadores - Chorrillos 2022
Línea de investigación	Calidad y gestión de los recursos naturales
Responsables	Herrera Sáenz, Angie Aracelli (ORCID: 0000-0003-4780-7576) Tume Chunga, Mario Roldan (ORCID: 0000-0003-1735-9813)
Asesor	Dr. Sernaque Aucahuasi, Fernando Antonio (ORCID: 0000-0003-1485-5854)

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS MICROPLÁSTICOS

Especie:				
N°	CODIGO	PESO	COLOR	LONGITUD
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

PERCY LUIS GRIJALVA ARONI
CIP: 221016

Ficha 3: Categorización de polímeros



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Título	Presencia de microplásticos en el tracto digestivo de los pescados comercializados en el puerto de pescadores - Chorrillos 2022
Línea de investigación	Calidad y gestión de los recursos naturales
Responsables	Herrera Sáenz, Angie Aracelli (ORCID: 0000-0003-4780-7576) Tume Chunga, Mario Roldan (ORCID: 0000-0003-1735-9813)
Asesor	Dr. Sernaque Aucacahuasi, Fernando Antonio (ORCID: 0000-0003-1485-5854)

CATEGORIZACIÓN DE POLÍMEROS


ESPECIE:

N°	Código	Polietileno de alta densidad (HDPE)	Polietileno de baja densidad (LDPE)	polipropileno (PP)	Poliestireno (PS)	Tereftalato de Polietileno (PET)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
TOTAL						

POLIMEROS	Porcentaje (%)
Polietileno de alta densidad (HDPE)	
Polietileno de baja densidad (LDPE)	
polipropileno (PP)	
Poliestireno (PS)	
Tereftalato de Polietileno (PET)	

PERCY LUIS GRIMALVA ARONI
CIP: 221016


FICHA 4: Análisis del microplástico por especie

 <b style="font-size: 1.2em; margin-left: 10px;">UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO					
Título	Presencia de microplásticos en el tracto digestivo de los pescados comercializados en el puerto de pescadores - Chorrillos 2022				
Línea de investigación	Calidad y gestión de los recursos naturales				
Responsables	Herrera Sáenz, Angie Aracelli (ORCID: 0000-0003-4780-7576) Tume Chunga, Mario Roldan (ORCID: 0000-0003-1735-9813)				
Asesor	Dr. Sernaque Auccahuasi, Fernando Antonio (ORCID: 0000-0003-1485-5854)				
ANÁLISIS DEL MICROPLÁSTICO POR ESPECIE					
Especie:					
N°	FECHA DE RECOLECCIÓN	FECHA DE ANALISIS	PRESENCIA		CONTADOR
			POSITIVO	NEGATIVO	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Casos positivos					
Total de muestras					
Porcentaje					



PERCY LUIS GRIJALVA ARONI
CIP: 221016


ANEXO II. Ficha de recolección de datos de los pescados

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
título	Presencia de microplásticos en el tracto digestivo de los pescados comercializados en el puerto de pescadores - Chorrillos 2022		
Línea de investigación	Calidad y gestión de los recursos naturales		
Responsables	Herrera Sáenz, Angie Aracelli (ORCID: 0000-0003-4780-7576) Tume Chunga, Mario Roldan (ORCID: 0000-0003-1735-9813)		
Asesor	Dr. Sernaque Auccahuasi, Fernando Antonio (ORCID: 0000-0003-1485-5854)		
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS PESCADOS			
ESPECIE:			
N°	CODIGO	PESO	MEDIDA
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

ANEXO III: Ficha de las características físicas de los microplásticos


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO				
Título	Presencia de microplásticos en el tracto digestivo de los pescados comercializados en el puerto de pescadores - Chorrillos 2022			
Línea de investigación	Calidad y gestión de los recursos naturales			
Responsables	Herrera Sáenz, Angie Aracelli (ORCID: 0000-0003-4780-7576) Tume Chunga, Mario Roldan (ORCID: 0000-0003-1735-9813)			
Asesor	Dr. Sernaque Auccahuasi, Fernando Antonio (ORCID: 0000-0003-1485-5854)			
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS MICROPLÁSTICOS				
Especie:				
N°	CODIGO	PESO	COLOR	LONGITUD
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

ANEXO IV: Ficha de categorización de polímeros

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO						
Título	Presencia de microplásticos en el tracto digestivo de los pescados comercializados en el puerto de pescadores - Chorrillos 2022					
Línea de investigación	Calidad y gestión de los recursos naturales					
Responsables	Herrera Sáenz, Angie Aracelli (ORCID: 0000-0003-4780-7576) Tume Chunga, Mario Roldan (ORCID: 0000-0003-1735-9813)					
Asesor	Dr. Sernaque Auccahuasi, Fernando Antonio (ORCID: 0000-0003-1485-5854)					
CATEGORIZACIÓN DE POLÍMEROS						
ESPECIE:						
N°	Código	Polietileno de alta densidad (HDPE)	Polietileno de baja densidad (LDPE)	polipropileno (PP)	Poliestireno (PS)	Tereftalato de Polietileno (PET)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
TOTAL						

POLIMEROS	Porcentaje (%)
Polietileno de alta densidad (HDPE)	
Polietileno de baja densidad (LDPE)	
polipropileno (PP)	
Poliestireno (PS)	
Tereftalato de Polietileno (PET)	

ANEXO V: Ficha de los Análisis del microplástico por especie

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO					
Título	Presencia de microplásticos en el tracto digestivo de los pescados comercializados en el puerto de pescadores - Chorrillos 2022				
Línea de investigación	Calidad y gestión de los recursos naturales				
Responsables	Herrera Sáenz, Angie Aracelli (ORCID: 0000-0003-4780-7576) Tume Chunga, Mario Roldan (ORCID: 0000-0003-1735-9813)				
Asesor	Dr. Sernaque Auccahuasi, Fernando Antonio (ORCID: 0000-0003-1485-5854)				
ANÁLISIS DEL MICROPLÁSTICO POR ESPECIE					
Especie:					
N°	FECHA DE RECOLECCIÓN	FECHA DE ANÁLISIS	PRESENCIA		CONTADOR
			POSITIVO	NEGATIVO	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Casos positivos					
Total de muestras					
Porcentaje					

Presencia de microplásticos en el tracto digestivo de los pescados comercializados en el puerto de pescadores - Chorrillos 2022

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variab le	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
General: ¿Cómo es la presencia de microplásticos en el tracto digestivo de los peces comercializados en el puerto de pescadores - Chorrillos 2022?	General : Evaluar la presencia de microplásticos en el en el tracto digestivo de los peces comercializados del puerto de pescadores del distrito de Chorrillos - 2022	Los pescados comercializados del puerto de pescadores del distrito de Chorrillos presentan microplásticos en el tracto digestivo.	MICROPLASTICOS	Son desechos de plásticos que se van fragmentando para luego convertirse en microplástico su tamaño va desde 1 mm hasta 5 mm de diámetro (De-la-Torre 2019)	Estos microplásticos fueron obtenidos del tracto gastrointestinal de los pescados mediante una filtración con el uso de una solución de hidróxido de potasio y filtros de 0.45 µm de poro. Para después ser caracterizado por el estereoscopio.	Física	Peso	gr
							Color	-
							longitud	mm
PS								
PET								
HDPE/LDPE								
Específicos: ¿Cuáles son las características físicas de los microplásticos en los peces comercializados en el puerto de Chorrillos?	Específicos: Determinar las características físicas de los microplásticos en los pescados comercializados	los microplásticos retenidos en el tracto digestivo presentan características físicas diferentes en cada especie de pescados comercializados	PECES COMERCIALIZADOS	El mar peruano es un lugar que para muchos es privilegiado con grandes áreas marinas siendo hogar de diversidades de especies. La mayoría de estas especies tienen importancia económica en todo el país.	Se tomaran en cuenta los pescados comercializados en el puerto de Chorrillos, dicha información se obtuvo del "Catálogo Digital de la Biodiversidad Acuática del Perú" que detalla a las especies existentes en el litoral. (IMARPE, 2022)	Especies de pescados	Cantidad	ordinal
							Medida (L*A)	cm
							peso	kg
¿Cuál es la categorización de polímeros retenidos en el tracto digestivo de los peces comercializados en el puerto de chorrillos?	categorizar los microplásticos de acuerdo al tipo de polímero retenido en el tracto digestivo de los peces comercializados	Los microplásticos retenidos en el tracto digestivo de los pescados comercializados se categorizaron por cinco tipos de polímeros.						
¿Cuál es la cantidad de los microplásticos retenidos en el tracto digestivo de los peces comercializados en el puerto de chorrillos?	Determinar la frecuencia de microplásticos retenidos en el tracto digestivo de cada especie de pescados comercializados.	Los pescados comercializados presentan una frecuencia mayor del 80% de microplásticos retenidos en el tracto digestivo de cada especie de pescados comercializados.						

ANEXO VII. Materiales

<p style="text-align: center;">Filtro de celulosa</p>	<p style="text-align: center;">Embudo Buchner y bomba de vacío</p>	<p style="text-align: center;">Placas Petri y envases</p>
		
<p style="text-align: center;">Bisturí</p>	<p style="text-align: center;">Guantes quirúrgicos</p>	<p style="text-align: center;">Agua destilada</p>
		
<p style="text-align: center;">Hidroxido de potasio al 10%</p>	<p style="text-align: center;">Cooler</p>	
		

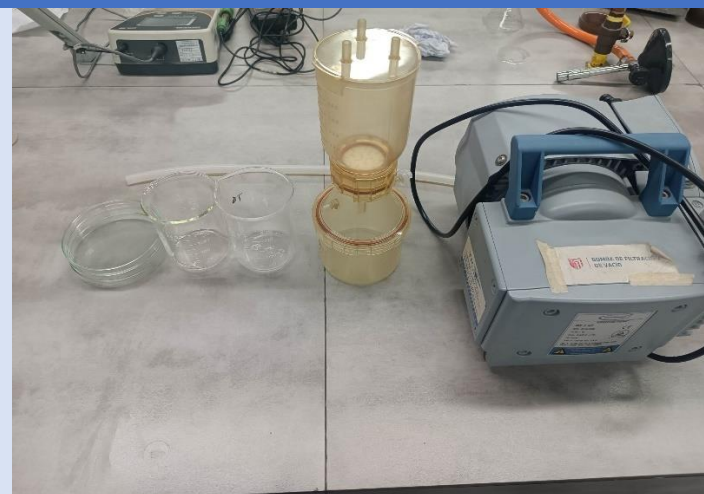
ANEXO VIII. Recolección de muestra de los pescados más comercializados

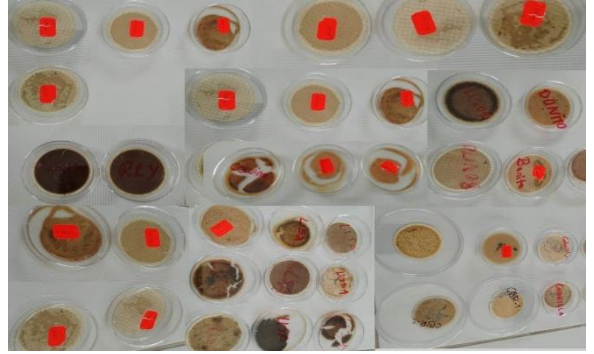
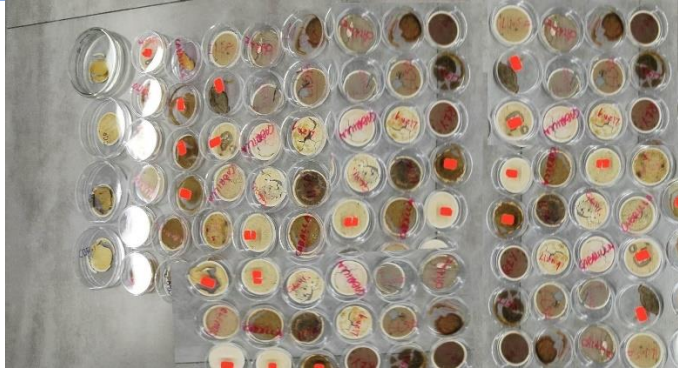


ANEXO IX. Procedimiento de incisión y extracción del tracto gastrointestinal

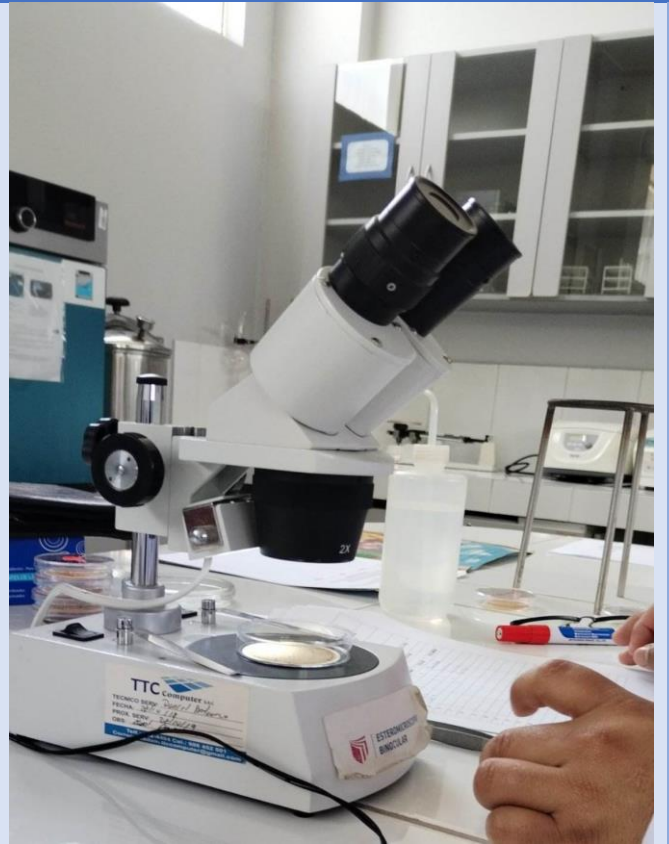


ANEXO X. Procedimiento de filtración de los microplásticos

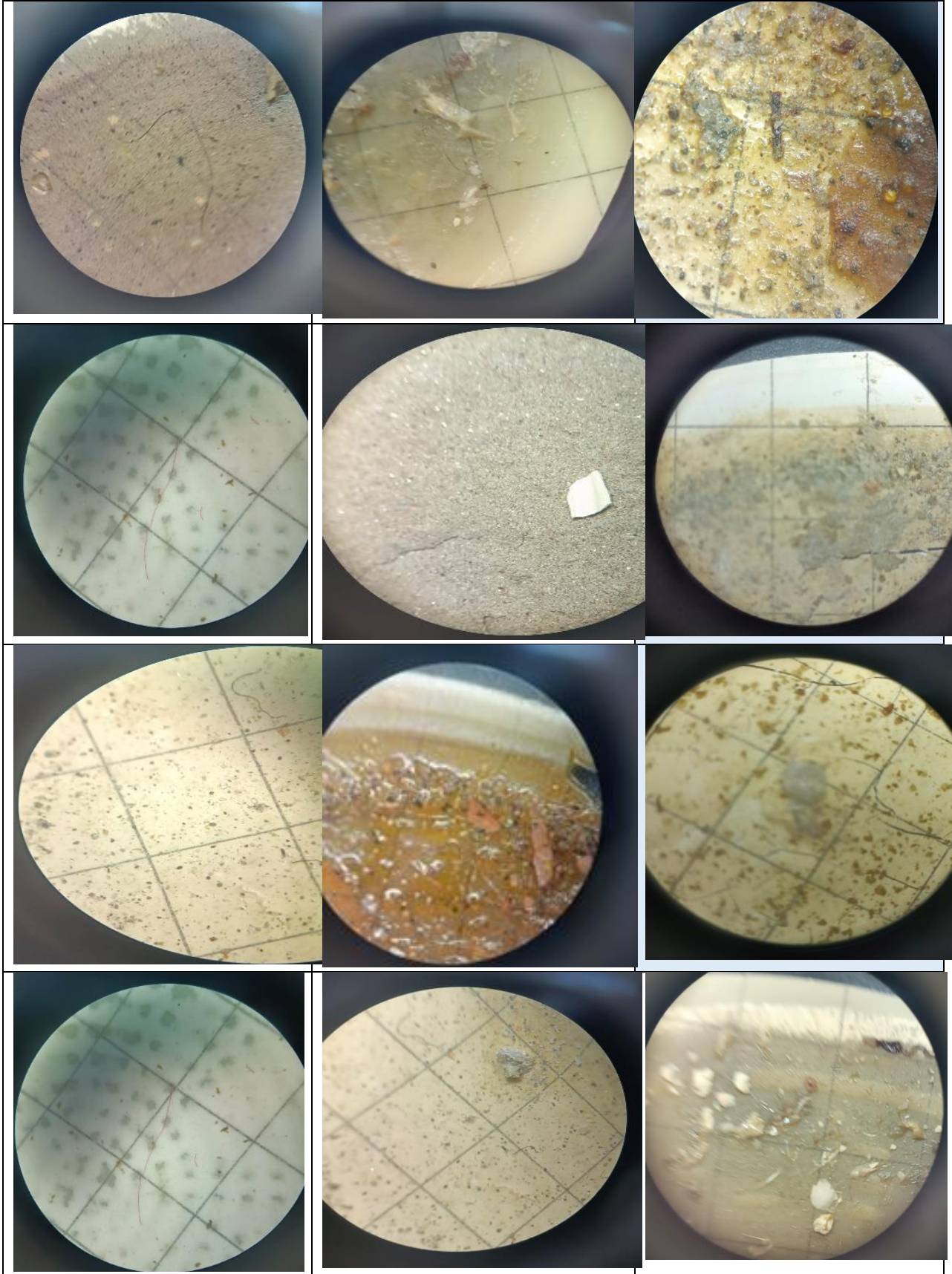


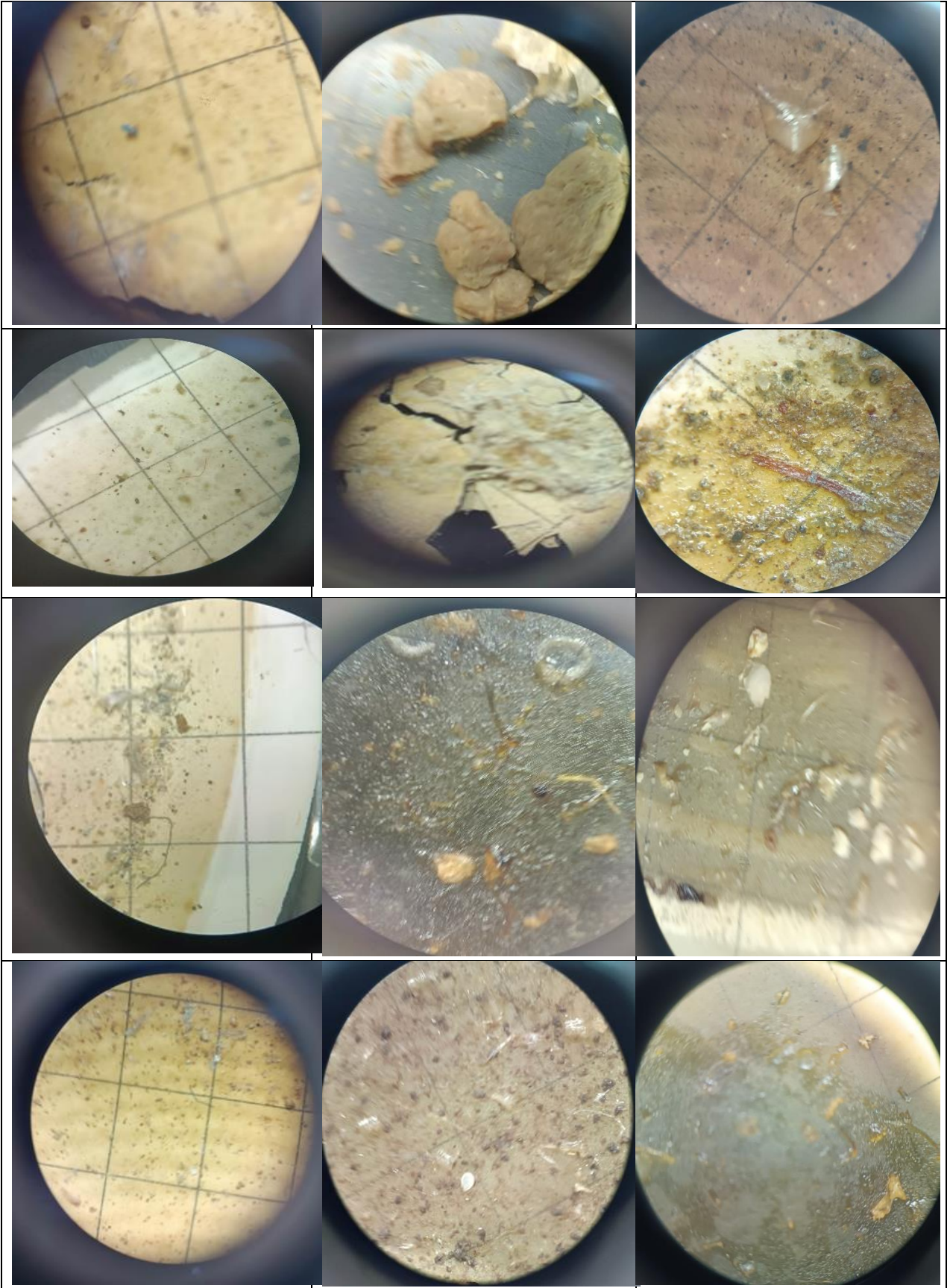


ANEXO XI. Procedimiento de observación en el estereoscopio

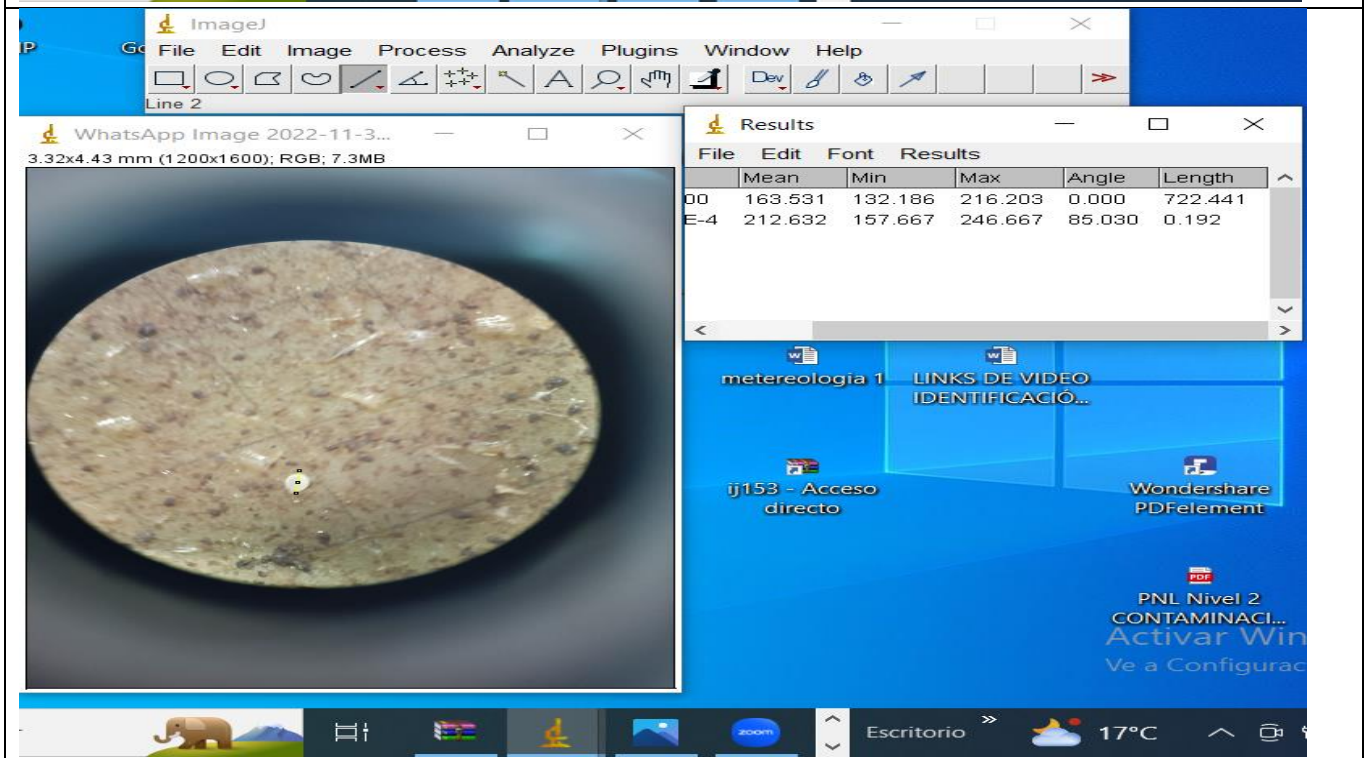
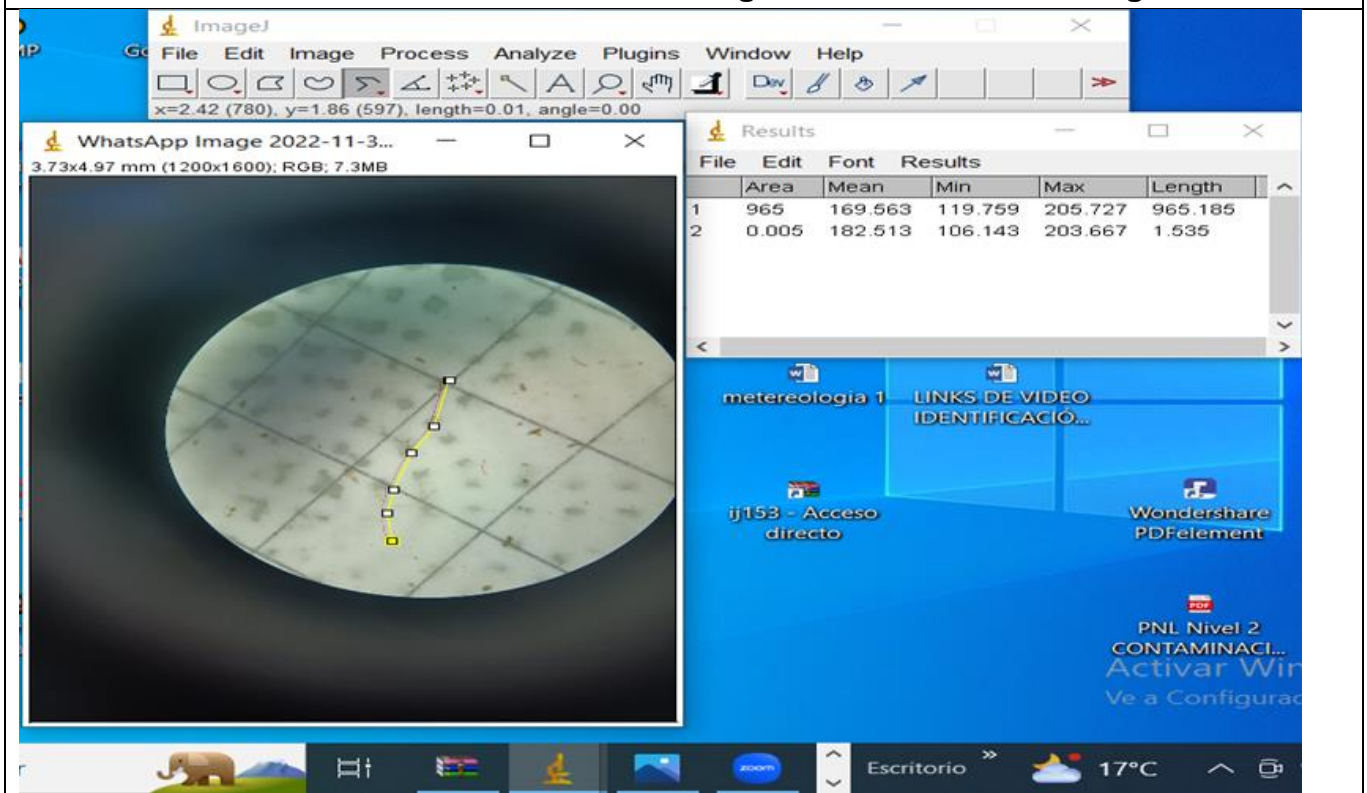


ANEXO XII. Fibra/Fragmentos/ escamas/ esponjas/film.





ANEXO XIII. Determinación de la longitud con el Software ImageJ



ImageJ

File Edit Image Process Analyze Plugins Window Help

WhatsApp Image 2022-11-3...
3.51x4.67 mm (1200x1600); RGB; 7.3MB

Results

Area	Mean	Min	Max	Angle	Length
86	175.422	106.333	205.039	13.427	684.717
0.001	164.764	140.578	186.205	95.599	0.449

Escritorio 17°C

ImageJ

File Edit Image Process Analyze Plugins Window Help

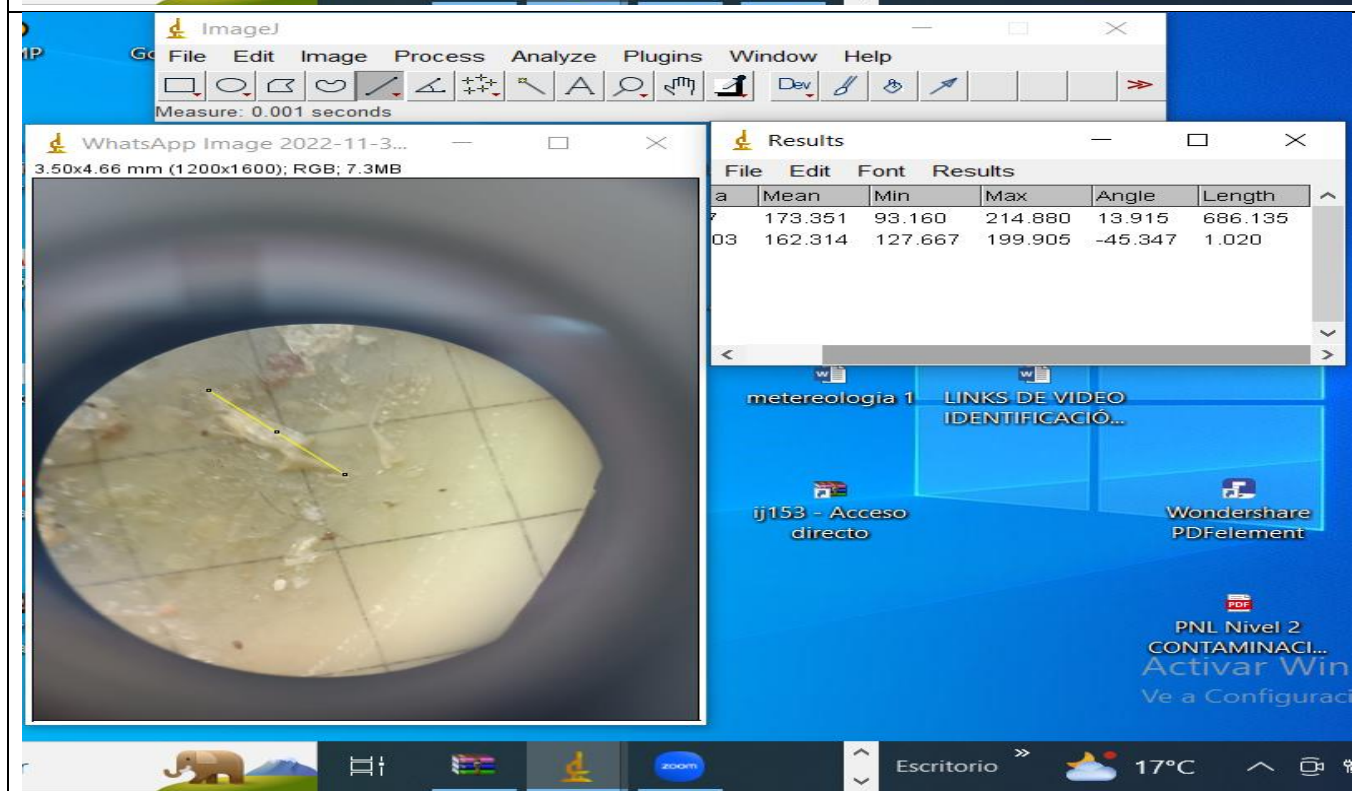
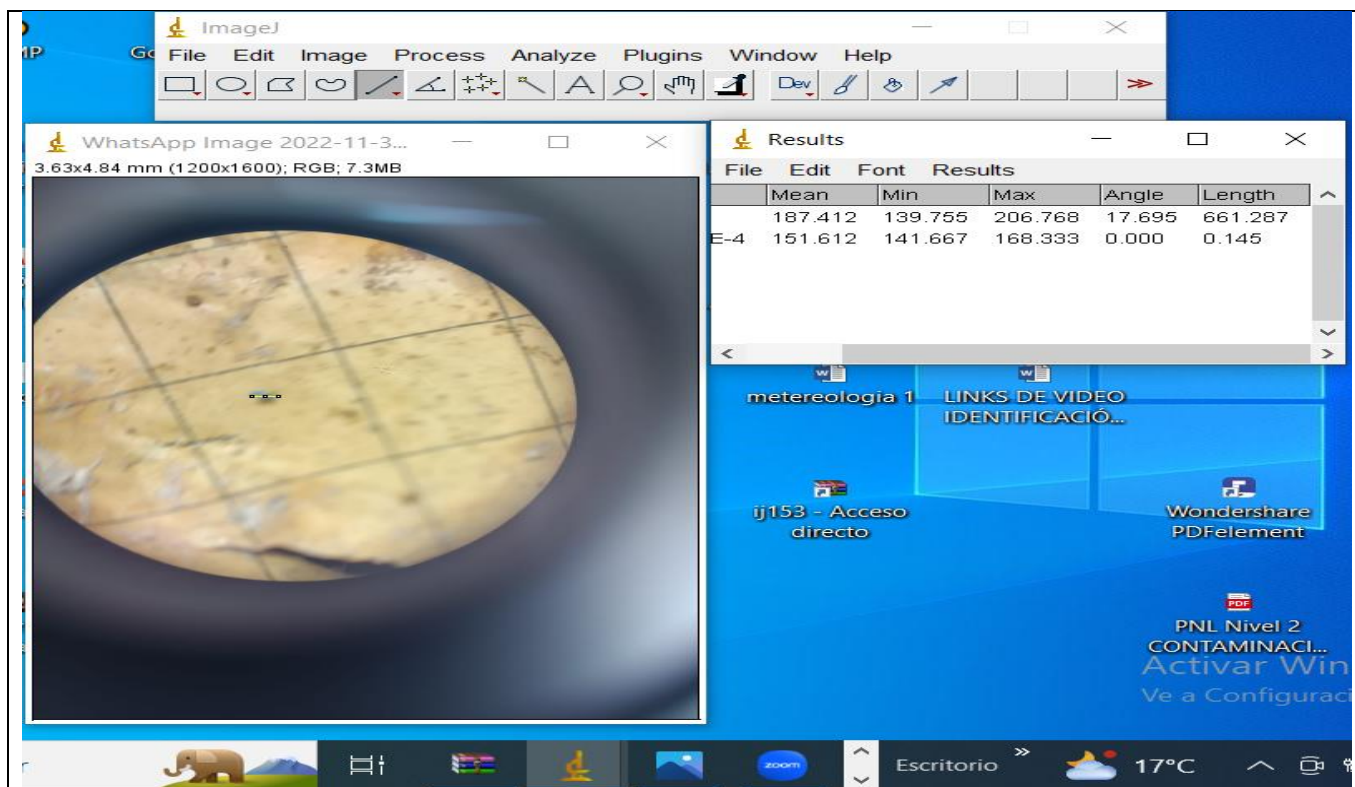
WhatsApp Image 2022-11-3...
3.56x4.75 mm (1200x1600); RGB; 7.3MB

Measure: 0.004 seconds, 480.0 million pixels/second

Results

Area	Mean	Min	Max	Angle	Length
03	153.584	125.366	212.900	59.211	673.993
	139.071	117.110	156.333	103.039	0.868

Escritorio 17°C





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, SERNAQUE AUCCAHUASI FERNANDO ANTONIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "Presencia de microplásticos en el tracto digestivo de los pescados comercializados en el puerto de pescadores - Chorrillos 2022", cuyos autores son HERRERA SAENZ ANGIE ARACELLI, TUME CHUNGA MARIO ROLDAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 9.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 09 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
SERNAQUE AUCCAHUASI FERNANDO ANTONIO DNI: 07268863 ORCID: 0000-0003-1485-5854	Firmado electrónicamente por: FSERNAQUEA el 10- 12-2022 08:45:47

Código documento Trilce: TRI - 0481181