UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

EVALUACIÓN MICROPLÁSTICOS EN LOS ÓRGANOS DE LOS PECES DE LA CARACHAMA (*Pseudorinelepis genibarbis*) Y EL BAGRE *(Pimelodus sp.)* PROVENIENTES DEL RÍO UCAYALI

Tesis para optar el título profesional de

INGENIERO AMBIENTAL

JESSY SALINOVA SALINAS LUNA

RAMON AMADO FLORES CHUQUIVAL

Pucallpa, Perú

2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
COMISIÓN DE GRADOS Y TÍTULOS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
N° 169-2023-CGT- FCsFyA-UNU

En la ciudad de Pucallpa, siendo las 11:00 horas del día miércoles 31 de mayo de 2023, de acuerdo con el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Ucayali, se reunieron los miembros del Jurado Evaluador en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, los mismos que se designaron con Memo Múltiple N° 050-2023-UNU-FCsFyA-CGT, conformado por los siguientes docentes:

Dr. Grober Panduro Pisco	Presidente
Dr. Manuel Mamani Flores	Miembro
Ing. M.Sc. Alex Rengifo Zumaeta	Miembro

Se procedió a evaluar a la sustentación de la tesis denominada **EVALUACIÓN MICROPLÁSTICOS EN LOS ÓRGANOS DE LOS PECES DE LA CARACHAMA (*Pseudorinelepis genibarbis*) Y EL BAGRE *(Pimelodus sp.)* PROVENIENTES DEL RÍO UCAYALI",** presentado por los Bachilleres **JESSY SALINOVA SALINAS LUNA y RAMON AMADO FLORES CHUQUIVAL;** asesorado por la **Ing. M.Sc. GLADYS ELENA ROJAS GUTIERREZ.** Habiendo finalizado la sustentación, se procedió a la formulación de preguntas por parte del Jurado Evaluador, las que fueron absueltas por los sustentantes, en consecuencia, la tesis fue **APROBADO** por **MAYORÍA,** quedando expedito para el otorgamiento del **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL**; después de las correcciones respectivas de la tesis.

Siendo las 12:22 horas del mismo día se da por finalizado el acto académico, firmando los miembros en señal de conformidad.

Dr. Grober Panduro Pisco
Presidente

Dr. Manuel Mamani Flores
Miembro

Ing. M.Sc. Alex Rengifo Zumaeta
Miembro

ACTA DE APROBACIÓN

Esta tesis fue aprobada por el Jurado Evaluador de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito parcial para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

Dr. Grober Panduro Pisco

Presidente

Dr. Manuel Mamani Flores

Miembro

Ing. M.Sc. Alex Rengifo Zumaeta

Miembro

Ing. M.Sc. Gladys Elena Rojas Gutiérrez

Asesor

Bach. Jessy Salinova Salinas Luna

Tesista

Bach. Ramon Amado Flores Chuquival

Tesista

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
DIRECCION GENERAL DE PROPIEDAD INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

Nº V/0222-2023.

La Dirección de Producción Intelectual, hace constar por la presente, que el Informe final de tesis, titulado:
"EVALUACIÓN MICROPLÁSTICOS EN LOS ÓRGANOS DE LOS PECES DE LA CARACHAMA (PSEUDORINELEPIS GENIBARBIS) Y EL BAGRE (PIMELODUS SP.) PROVENIENTES DEL RÍO UCAYALI"

Autor(es)	:	**SALINAS LUNA, JESSY SALINOVA**
		FLORES CHUQUIVAL, RAMON AMADO
Facultad	:	**Ciencias Forestales y Ambientales**
Escuela	:	**Ing. Ambiental**
Asesor(a)	:	**Mg. ROJAS GUTIERREZ,GLADYS ELENA**

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio URKUND, dicho documento presenta un **porcentaje de similitud 4%.**

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND, el cual indica que no se debe superar el 10%. Se declara, que el trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud, por lo que SI se aprueba su originalidad.

En señal de conformidad y verificación se firma y se sella la presente constancia

Fecha: 26/04/2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI Dirección General de Producción Intelectual

Mg. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA
Director de Producción Intelectual

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali

Yo, Jessy Salinora Salinas Luna

Autor de la tesis titulada : "Evaluación microplasticos en los organos de la carachama (Pseudorinelepis genibarbis) y el bagre (Pimelodus SP.) Provenientes del rio Ucayali"

Sustentada el año 2023

Asesor(a): Ing. M. Sc. Gladys Elena Reyes Gutierrez

Facultad: Ciencias Forestales y Ambientales

Escuela Profesional: Ingeniería Ambiental

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] TOTAL [X]

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 31 / 05 / 2023

Email: Salinas1590@hotmail.com Firma:

Teléfono: 974458004 DNI: 46835155

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali

Yo, Ramon Amado Flores Chuquival

Autor de la tesis titulada : "Evaluacion microplasticos en los organos de los Peces de la Carachama (Pseudorinelepis genibarbis) y el bagre (Pimelodus SP.) Provenientes del rio Ucayali"

Sustentada el año 2023

Asesor(a): Ing M.Sc. Gladys Elena Rojas Gutierrez

Facultad: Ciencias Forestales y Ambientales

Escuela Profesional: Ingeniería Ambiental

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] TOTAL [X]

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 31 / 05 / 2023

Email: amado-10@hotmail.com Firma:

Teléfono: 925579255 DNI: 46104199

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedicamos principalmente a nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años de formación, gracias a ellos hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que hoy somos profesionales y personas ejemplares.

Los tesistas.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios, por bendecirnos con la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

A nuestra Universidad Nacional de Ucayali, por habernos permitido estar en sus aulas estos largos años de aprendizaje y enseñanza.

A nuestra Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales y a la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, que a través de sus docentes nos han impartido sus conocimientos y experiencias técnicas, en bien de nuestra formación profesional.

A nuestra asesora, Ing. Gladys Elena Rojas Gutiérrez, por su apoyo en el asesoramiento durante el tiempo que duró la investigación.

A nuestros padres, por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.

Al Jurado Evaluador de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Ucayali, por sus aportes durante la revisión de nuestra tesis.

A nuestros amigos, en especial a la Ing. Jhovana Sifuentes Cervantes, por sus valiosos aportes para el desarrollo de esta investigación.

ÍNDICE

Pág.

DEDICATORIA……vii

AGRADECIMIENTO……viii

ÍNDICE……ix

ÍNDICE DE TABLAS……xii

ÍNDICE DE FIGURAS……xiii

RESUMEN……xiv

ABSTRACT……xv

INTRODUCCIÓN……xvi

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN……1

1.1. Planteamiento del Problema 1

1.2. Formulación del Problema 3

1.2.1. Problema General 3

1.2.2. Problemas Específicos 3

1.3. Importancia 4

1.4. Objetivos 5

1.4.1. Objetivo General 5

1.4.2. Objetivos Específicos 5

CAPÍTULO II. ,MARCO TEÓRICO……6

2.1. Antecedentes 6

2.1.1. A Nivel Internacional 6

2.1.2. A Nivel Nacional 9

2.1.3. A Nivel Local 11

2.2. Bases Teóricas 11

2.2.1. Microplásticos en los organismos marinos a nivel mundial 11
2.2.2. Microplásticos en los peces de Perú 13
2.2.3. Microplásticos en los peces de la Amazonia 15
2.2.4. Efectos de los microplásticos en la vida acuática 16
2.3. Definición de Términos Básicos 19
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA 22
3.1. Lugar de Ejecución 22
3.2. Método de Investigación 22
3.3. Población y Muestra 23
3.3.1. Población 23
3.3.2. Muestra 23
3.4. Procedimientos de Recolección de Datos 24
3.4.1. Recolección de peces como muestra de investigación 24
3.4.2. Evaluación de las muestras en laboratorio 24
3.5. Técnicas e Instrumentos para Recolección de Datos 26
3.5.1. Técnicas 26
3.5.2. Instrumentos 26
3.6. Procesamiento de Recolección de Datos 27
3.7. Tratamiento de Datos 27
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 28
4.1. Resultados 28
4.1.1. Tipos de microplásticos en los órganos de los peces 28
4.1.2. Efectos de los microplásticos en los órganos de los peces 47
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 49
5.1. Conclusiones 49

5.2. Recomendaciones 50

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS……..……51

ANEXOS…….56

ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1.	Población…….……	23
Tabla 2.	Microplásticos en la carachama (*Pseudorinelepis genibarbis*) del río Aguaytía……..	29
Tabla 3.	Microplásticos en la carachama (*Pseudorinelepis genibarbis*) del río Utuquinia……..…….….	30
Tabla 4.	Microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* del río Callería……	31
Tabla 5.	Microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* del río Runuya……	33
Tabla 6.	Microplásticos en el bagre (*Pimelodus sp*.) del río Aguaytía…..…	34
Tabla 7.	Microplásticos en el bagre *(Pimelodus sp.)* del río Utuquinia…….	35
Tabla 8.	Microplásticos en el bagre (*Pimelodus sp.*) del río Callería…….....	36
Tabla 9.	Microplásticos en el bagre *(Pimelodus sp.)* del río Sheshea……..	37
Tabla 10.	Microplásticos en el bagre (*Pimelodus sp*.) del río Shapajal….....	38
Tabla 11.	Microplásticos en el bagre *(Pimelodus sp.)* del río Runuya…….	39
Tabla 12.	Porcentaje total de carachama (*Pseudorinelepis genibarbis) con* microplásticos…….……	40
Tabla 13.	Porcentaje total de bagre (*Pimelodus sp*.) con microplásticos……	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Número de individuos de carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* con microplásticos por lugar de procedencia…… 41

Figura 2. Número de bagres *(Pimelodus sp.)* con microplásticos por lugar de procedencia…… 44

Figura 3. Tipos de peces que consumen mayormente las familias……. 46

RESUMEN

La presente investigación tuvo por objetivo evaluar microplásticos en los órganos de los peces la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* y el bagre *(Pimelodus sp.)* e identificar los tipos de microplásticos en ambas especies y cómo viene afectando estos en la vida acuática. Para ello se recolectó 210 muestras de carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* y 210 muestras de bagre *(Pimelodus sp.)* que fueron recolectadas del puerto de Pucallpa y del puerto de Yarinacocha, de siete ríos afluentes al río Ucayali (río Utuquinia, río Aguaytía, río Callería, río Sheshea, río Tiruntan, río Shapajal y río Runuya). Los resultados fueron que 15 individuos de la especie bagre (*Pimelodus* sp.) presentaron microplásticos de tipo secundario de tamaño de 1 mm a 3 mm y 10 individuos de la especie carachama presentaron microplásticos de tipo secundario de tamaño de 1 mm hasta 10 mm localizados en los órganos como las branquias y el estómago, los peces superficialmente están en buen estado, pero en las partes internas como el estómago y en las branquias presentan heridas y cortes por la acumulación de los microplásticos, afectando la vida acuática, por lo tanto se concluye que en 210 muestras de especie de bagre (*Pimelodus* sp.) fue 7.142% siendo equivalente a 15 peces con microplásticos y 210 muestras en la especie de carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* fue 4.761% que también equivale a 10 peces con microplásticos.

Palabras clave: Microplásticos, carachama, bagre.

ABSTRACT

The objective of this research is to evaluate microplastics in the organs of the fish the carachama (*Pseudorinelepis genibarbis*) and the catfish (*Pimelodus sp.)* and to identify the types of microplastics in both species and how they have affected aquatic life. For this purpose, 210 samples of carachama (*Pseudorinelepis genibarbis*) and 210 samples of catfish (*Pimelodus sp.)* were collected from the port of Pucallpa and the Port of Yarinacocha, from seven rivers tributaries to the Ucayali River (Utuquinia River, Aguaytía River, Callería River, Sheshea River, Tiruntan River, Shapajal River and Runuya River). The results were that 15 individuals of the catfish species (*Pimelodus sp*.) presented secondary microplastics with a size of 1mm to 3mm. and 10 individuals of the carachama species presented secondary type microplastics with a size of 1mm to 10mm, located in the organs such as the gills and stomach, the fish are superficially in good condition, but in the internal parts such as the stomach and gills present wounds and cuts due to the accumulation of microplastics, affecting aquatic life, therefore it is concluded that in 210 samples of catfish species (*Pimelodus sp*.) is 7.142% being equivalent to 15 fish with microplastics and 210 samples in the species of carachama (*Pseudorinelepis genibarbis*) is 4,761%, which also equals 10 fish with microplastics.

Keywords: Microplastics**,** carachama, bagre.

INTRODUCCIÓN

Los microplásticos proceden de la desintegración de envases y bolsas plásticas o bien han sido fabricados con ese tamaño y que están presentes en múltiples cosméticos y detergentes (de la industria cosmética). Que han ido aumentando drásticamente su presencia en los ríos, mares y océanos durante las últimas décadas, afectando a la biota y entrando a la cadena trófica alimenticia (cuyo último eslabón es nuestra mesa).

Debido a su pequeño tamaño los microplásticos pueden ser devorados por un número mayor de organismos que los macroplásticos. Los microplásticos pueden concentrarse y posteriormente desprende contaminantes tóxicos (el término concentrarse se refiere a cuando un plástico atrae agregando químicos que se “pega” al plástico; desprender tiene lugar cuando el plástico “suelta” el compuesto químico que se adsorbió) o filtrar sustancias químicas añadidas durante el proceso de fabricación. Cuanto más plásticos se tiren, más residuos pueden acabar en los sistemas hídricos globales (Greenpeace, 2016).

Chota y Chong (2020), indican que la frecuencia de ocurrencia de las partículas de microplásticos para los 50 individuos fue 12% y para el pez *(Prochilodus nigricans)* fue 46,2%. Las dimensiones estuvieron en un rango de 0,40 a 4,39 mm y las formas encontradas fueron los filamentos (14) y los fragmentos variables (3). De los colores registrados, el azul se presentó en mayor número (10 microplásticos), seguido del rojo (5 microplásticos), verde (1 microplástico) y celeste (1 microplástico). Por ello la presente investigación evaluó microplásticos en los órganos de los peces de la carachama y el bagre, proveniente de siete ríos afluentes al río Ucayali.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

Los microplásticos suponen un grave problema para el medio acuático ya que pueden liberar o filtrar sustancias químicas tóxicas al agua que les rodea o atraer (o adsorber) sustancias químicas hacia ellos que pueden conllevar consecuencias tóxicas para los organismos vivos.

Aldana et al. (2022) indican que desafortunadamente, los plásticos no “desaparecen”, sólo se fragmentan en pedazos cada vez más pequeños... hasta llegar a ser partículas microscópicas, muchas de las cuales llegarán directamente al agua de los océanos o seguirán fragmentándose en el mar. La categoría de lo que conocemos como microplásticos está conformada por partículas con tamaños inferiores a 5 mm. Estos materiales provienen de la degradación de piezas de plástico más grandes, así como de artículos de la industria cosmética y de limpieza, que produce microesferas para incluirlas en cremas de afeitar, productos antiarrugas, pastas de dientes y pinturas. No obstante, sorprende saber que la mayor parte de los microplásticos (35%) proviene de la ropa que utilizamos, pues cada vez más se usan textiles sintéticos (como nailon) para hacerla más económica, pero en cada lavada se suelta miles de fibras que van a parar en el agua de desecho. Otra fuente importante son las llantas de los autos (30%) y el polvo de las ciudades (25%). Las señales viales y pinturas, así como los productos de limpieza e higiene personal representan 5%, respectivamente (p.7).

En el caso de los microplásticos explica la bióloga marina estos a veces ingresan y salen del organismo de la especie marina, pero en otras situaciones, los animales están ingiriendo moléculas de plástico y hasta los agregados que se usan para elaborarlos. Estas pequeñas partículas, son dañino para la salud, se adhieren al plancton, por ello, especies como la anchoveta las están consumiendo (Sierra, 2018).

El plástico también tiene un impacto directo en los organismos vivos a través de la ingestión o la toxicidad. Alternativamente, pueden actuar como portadores de especies invasoras y absorber otros contaminantes como HAPs, BPCs o DDT, aumentando así sus propios efectos tóxicos debido a los componentes que poseen, como aditivos, plastificantes y metales pesados (Bollaín y Vicente, 2020).

Vegter et al. (2014). La fauna marina se enfrenta a un número creciente de amenazas en todo el mundo, y la supervivencia de muchas especies y poblaciones dependerá de las medidas de conservación. Una amenaza en particular, la novedad que ha surgido en las últimas 4 décadas es la contaminación de los hábitats oceánicos y costeros con restos de plástico. (p.225).

Según Benavente (2021), en la tesis “Determinación de la presencia de microplásticos en nueve playas de Camaná – Arequipa - Perú y programa de sensibilización” concluye que: La playa que tiene mayor número de micro plástico fue playa La Miel, donde hay mayor número de microplásticos/m^2: 1382, le sigue La Playuela con 599 microplásticos/m^2, luego La Punta con 235 microplásticos/m^2 y el menor número de microplásticos/m^2 es en Las Gaviotas

con: 17 microplásticos/m^2. La causa es por la ubicación geográfica de la playa La Miel que es en una bahía (p.109).

No obstante, dado que el espacio de la investigación de microplásticos es relativamente nuevo, es importante señalar que todavía están en periodo de desarrollo y se deben estandarizar los métodos para separar, identificar y documentar la contaminación por plásticos (Koelmans, Besseling y Shim, 2015).

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

- ¿Cómo afectan los microplásticos en los órganos de los peces de la carachama (*Pseudorinelepis genibarbis)* y el bagre *(Pimelodus sp.)* provenientes del río Ucayali?

1.2.2. Problemas Específicos

- ¿Cuáles son los tipos de microplásticos que se pueden identificar en los órganos de la carachama (*Pseudorinelepis genibarbis)* y el bagre *(Pimelodus sp.)*?
- ¿Cómo afectan los microplásticos en los órganos y la vida acuática de la carachama (*Pseudorinelepis genibarbis)* y el bagre *(Pimelodus sp.)?*

1.3. Importancia

La población de la ciudad de Pucallpa consume pescados como la carachama, el bagre, la palometa, el boquichico, etc., como parte de la alimentación diaria, sin tener conocimiento de cómo se encuentran los peces, la mayor parte provienen del río Ucayali. Conociendo que el río es un lugar de depósito de los residuos sólidos domiciliarios e industriales, es fuente receptora de aguas residuales domésticas y del ámbito industrial, en caso de los aserraderos, que descargan sus aguas residuales, sumado a ello las empresas mineras aluviales que están en las riberas del río, que vienen desechando el mercurio por el lavado de oro. Todo esto afecta la vida acuática de los peces y percibiendo grandes acumulaciones de residuos inorgánicos como los plásticos (bolsas, botellas, pallets de plástico, fibras sintéticas, y cosméticos de hasta cinco milímetros de diámetro) que estarían afectando el tracto digestivo de los peces. Una evidencia marcada los residuos orgánicos provienen de los puestos de comida, negocios flotantes, embarcaciones a diario, todo ello viene afectando la calidad del agua y la vida acuática.

Los microplásticos proceden de la desintegración de envases y bolsas plásticas o bien han sido fabricados con ese tamaño y que están presentes en múltiples cosméticos y detergentes (de la industria cosmética). Que han ido aumentando drásticamente su presencia en los ríos, mares y océanos durante las últimas décadas, afectando a la biota y entrando a la cadena trófica alimenticia (cuyo último eslabón en nuestra mesa).

Los geles, pastas de dientes, exfoliantes, cremas limpiadoras pueden contener entre 130.000 y 2,8 millones de diminutas bolas de plástico que llegan al río a través de los desagües. El problema de estas microesferas (que es un

tipo de microplástico primario) es que son tan pequeñas que no quedan atrapadas por los filtros de las depuradoras y acaban en el río.

Además, estas microesferas pueden atraer compuestos orgánicos persistentes, como plaguicidas clorados, bifenilos policlorados o hidrocarburos aromáticos como el benceno. Convirtiéndose así en vehículo de altas dosis de contaminantes para los organismos que la ingieran. Por tanto, se pretende conocer si los microplásticos están presente en los órganos de los peces de la carachama y el bagre y que estarían afectando la vida acuática y por consiguiente analizar si estos contaminantes estarían entrando en la cadena alimenticia de la población local.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Evaluar los microplásticos en los órganos de los peces de la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* y el bagre *(Pimelodus sp.)* provenientes del río Ucayali y cómo afectan.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar los tipos de microplásticos localizados en los órganos de la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* y el bagre *(Pimelodus sp.).*
- Analizar cómo afectan los microplásticos en los órganos y la vida acuática de la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* y el bagre *(Pimelodus sp.).*

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. A Nivel Internacional

Alcocer et al. (2019) en el artículo titulado “El riesgo de la ingesta de nanoplásticos por el consumo de mariscos en la ciudad de Ensenada” concluyen que: Los nano y microplásticos han incrementado debido al aumento de desechos generados por la humanidad y descargados a los mares. Los nanoplásticos pueden ser preparados en el agua por procesos de fragmentación o ingresar al mar en su dimensión original. Varios estudios han comprobado que los nano y microplásticos originan efectos negativos en la biota marina, como impedir el crecimiento, obstrucción digestiva, problemas reproductivos, disminución de velocidad de nado e incapacidad de alimentarse; esto puede llevarlos hasta la muerte (p.27).

Gómez, Valenzuela y Acosta (2019) en el artículo titulado “Registro de micro y mesoplásticos en el tracto digestivo de la especie vulnerable *Olivaichthys cuyanus* (Siluriformes: Diplomystidae), en el río cordillerano Los Patos, San Juan, Argentina” se da como resultado: El análisis macroscópico del contenido estomacal e intestinal, en 10 de los 26 individuos se ha encontrado fragmentos plásticos en forma de filamentos de diversos colores (negro, rojo, verde y azul), no más gruesos que 1 mm de ancho y de longitudes variables, nunca superando los 10 mm, dichos hilos se encontraron enrollados entre los

elementos alimenticios presentes tanto en el estómago, como así también en el intestino de los peces.

Ríos (2021) en su artículo titulado “El papel del color en la ingesta de fragmentos de microplástico por el pez cebra (*Danio rerio*)” concluye que: La ingesta de MP por los peces podría ser una dificultad emergente debido al crecimiento de contaminación plástica en los ambientes acuáticos. Los resultados dan a conocer que los fragmentos de MP de color azul fueron los favoritos por los individuos de pez cebra analizados, siendo este patrón de elección hacia el color azul consistente con lo que ocurre en la naturaleza. Es importante incrementar el número de estudios sobre consumo de MP en peces silvestres de agua dulce, conjuntamente con estudios de laboratorio sobre los mecanismos que expliquen la selectividad hacia determinados colores en los residuos plásticos, con el fin de obtener mayor robustez en los patrones hallados (p.376).

Astorga (2020) en su tesis titulado “Determinación de microplásticos en especies marinas del parque Nacional Merino Las Baulas” concluye que: Los organismos en estudio del PNMB en su mayoría se encuentran en su periodo juvenil, y todos muestran una alta ocurrencia de MPs. Sin embargo, no se puede determinar si esto se debe a la ontogenia característica de este estadio debido a que no se analizaron individuos en su etapa adulta. Se determina la presencia de estos contaminantes dentro del sistema digestivo del 89% de los individuos de peces analizados y en un 76% de los crustáceos analizados. En conjunto se logran decidir que 3.75 ± 1.70 MPs/pez y 2.64 ± 1.36 MPs/crustáceo. En concordancia con estudios previos como se mostró en el cuadro 3.2, predomina la presencia de fibras en los peces y en los crustáceos, ya que representan un

93% de los MPs determinados. Además, el tamaño promedio de MPs es de aproximadamente 1 mm y los colores predominantes son azul y negro. (p.61).

Lino (2019) en su argumento titulado “Microplástico en el tracto digestivo de *scomber japonicus, opisthonema libertate y auxis thazard*, vendidos en el Puerto Pesquero de Santa Rosa, Provincia de Santa Elena-Ecuador” determina: El color de microplástico de mayor predominio fue el azul lo que estaría relacionado con los hábitos alimenticios de las especies analizadas, dado que, los microplásticos azules son parecidos a los copépodos que forman parte de la dieta de las tres especies, además, mediante el análisis t-Student se establece que los organismos zooplanctónicos ingeridos son análogo a las dimensiones de los microplásticos extraídos de los individuos. Esta investigación pionera evidencia la ingestión de microplásticos en los peces pelágicos pequeños capturados por la flota artesanal. Aunque, el bajo número de microplástico retenido en el estómago no demuestra efectos adversos en el sistema digestivo de los mismos, pero la prevalencia en tiempo y frecuencia de ingestión podría ocasionar obstrucción del tracto digestivo, reducción de las reservas de energía y alteraciones endocrinas (p.54-55).

Sánchez (2020) en su trabajo de investigación “Presencia de microplásticos en el tracto digestivo de lubinas *(Dicentrarchus labrax)* cultivadas en Canarias” concluye que: La presencia de microplásticos en la lubina cultivada en Canarias, constata dicha presencia en un 66,7% de los ejemplares estudiados. Entre las partículas, existe una dominancia de las fibras, un 94,6%, y una cantidad baja de fragmentos (5,4%), las dos únicas formas detectadas. Sin embargo, se ha encontrado más diversidad en la gama de colores hallados,

aunque solo el azul y el negro tiñen el 79% (46% y 33%, respectivamente) de las partículas (p.46).

Otero (2022) en su proyecto de investigación titulado “Microplásticos en el sistema digestivo de los peces *opisthonema oglinum, mugil spp. y caranx crysos*, capturados en la zona costera del Magdalena, Caribe Colombiano” concluye: Dentro de cada gremio trófico, se encontró que la categoría más abundante de MP fueron las fibras, seguidas muy lejos de cúmulos, películas, fragmentos y en menores proporciones espuma de poliestireno y pellets, esto debido a que las fibras pueden dominar sobre las demás categorías en el ambiente, debido a actividades de pesca y acuicultura, desechos de productos sanitarios y la industria textil facilitando la presencia de los mismos en los sistemas digestivos de los peces (p.35).

2.1.2. A Nivel Nacional

Chota y Chong (2020) expuso el artículo titulado “El primer registro de ingestión de microplásticos por un pez de interés comercial en la ciudad de Iquitos, Amazonía Peruana” se da a conocer en su resumen: De las once especies estudiadas (50 individuos), sólo en 6 (seis) individuos de la especie boquichico *Prochilodus nigricans,* se han registrado un total de 17 partículas de microplásticos, con un promedio (y desviación estándar) de 0,34 (±1,19) microplásticos por individuo. La continuidad de ocurrencia de las partículas de microplásticos para los 50 individuos fue 12% y para *P. nigricans* fue 46,2%. Las dimensiones estuvieron en un rango de 0,40 a 4,39 mm y las formas detectadas fueron los filamentos (14) y los fragmentos irregulares (3). De los colores registrados, el azul apareció en mayor número (10 microplásticos), seguido del

rojo (5 microplásticos), verde (1 microplástico) y celeste (1 microplástico). (p.179).

Gavilán et al. (2019) presentan su artículo titulado Microplásticos en contenido estomacal de la “lisa” Mugil cephalus, Lima –Perú, donde concluyen que: Después de realizar la prueba de flotación y observar en el microscopio, se encontró pedazos de microplásticos en el estómago de “lisa”, cuyo aspecto fue en dos de los tres ejemplares examinados. El número de fragmentos de microplásticos fue mayor en el segundo y tercer ejemplar (p.44).

Ureta (2022), en su tesis titulada “Determinación del nanoplástico y microplástico en contenido estomacal de peces amazónicos de consumo: carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* toa *(Hemisorubim platyrhynchos)*, originarios del río Huallaga en el km 25 al noreste de Tingo María (Aucayacu) 2021” concluye que: Los Microplasticos según forma en los peces amazónicos, encontrándose en 24 especies fragmentos, fibra y película de los cuales el 70,8% (17) están en carachamas y el 29,2% (7) en Toas (p.71).

Amas y Crispin (2019) en el artículo titulado “Contaminación y bioacumulación por microplásticos en la población de Mejillones, Playa Donofrio, Ancón-2019” presentan: Después de haber extraído el microplásticos en los filtros, estos fueron pesados para establecer la cantidad de microplásticos promedio y luego examinar las características físicas con el apoyo de un microscopio binocular (4x, 10x y 40x). Los resultados indica la presencia de microplásticos en la muestra de mejillones obteniéndose un peso promedio de 0.0479 mg de microplásticos total, además se presentaron microplásticos de formas puntiagudas, cuadradas irregulares, rectangulares irregulares y fibras alargadas, en colores variados entre rojo, azul, verde y negro siendo estas

últimas la de mayor aspecto. Posteriormente se usó la espectroscopia infrarroja FTIR para detectar el tipo de polímero actual en la muestra extraída de la zona de estudio da a conocer así el tipo de polímero por muestra, donde la M1 fue Tereftalato de polietileno (PET), M2 fue Polipropileno (PP), M3 fue polipropileno, M5 fue polietileno de alta densidad (HDP), M6 fue polietileno de alta densidad (HDP) y M7 fue polietileno de alta densidad (HDP) (p.9).

2.1.3. A Nivel Local

No se evidencia trabajos similares al estudio.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Microplásticos en los organismos marinos a nivel mundial

Aldana et al. (2022) a través de la Revista de la Academia Mexicana de ciencias dan a conocer “De los peces muestreados en México, 59% presentaron partículas microplásticas en sus estómagos, lo cual es un alto porcentaje. Además de peces, se han analizado otros organismos para estimar la presencia de los microplásticos y sus posibles efectos” (p.18).

De La Torre (2019) a través de su artículo titulado “Microplásticos en el medio marino: una problemática que abordar” presenta reportes de ingestión de microplásticos por diferentes especies alrededor del mundo: Para La tortuga verde de Brasil con un nivel de concentración de 47MP.org^{-1} de fragmentos de un (66%), aves marinas de Brasil con un nivel de concentración 1-117MP con un 66% de fragmentos, foca de Países Bajos con una concentración de 0.26

MP.org^{-1} de fibras, percebes de Pacífico Norte una concentración de 1-30MP con un 90% de fragmentos, gusano de arena de Francia, Bélgica y Países Bajos con una concentración de 1.2MP.org^{-1}, muy muy de EE.UU con una concentración de 0.65MP.org^{-1}, fulmar de Canadá con una concentración de 1.9MP.org^{-1} con un 93% de fibras y el delfín rosado de China con una concentración de 0.3-0.8MP.org^{-1} de poliestireno (p.30).

Ríos (2021) en su artículo titulado “El papel del color en la ingesta de fragmentos de microplástico por el pez cebra (*Danio rerio*)” concluye que: La ingesta de MP por los peces podría ser un problema ascendente debido a la proliferación de contaminación plástica en los ambientes acuáticos. Los resultados mostraron que los fragmentos de MP de color azul fueron los preferidos por los individuos de pez cebra analizados, siendo este patrón de selectividad hacia el color azul consistente con lo que ocurre en la naturaleza. Es importante incrementar el número de estudios sobre consumo de MP en peces silvestres de agua dulce, conjuntamente con estudios de laboratorio sobre los mecanismos que expliquen la selectividad hacia determinados colores en los residuos plásticos, con el fin de obtener mayor robustez en los patrones hallados (p.376).

Greenpeace (2016) en una investigación recalca los estudios de los autores Davison y Asch que tras examinar el contenido del estómago de 141 peces de 27 especies capturadas en el giro subtropical del Pacífico Norte se descubrió que el 9,2% contenían microplásticos. El pescado capturado consume principalmente zooplancton por lo que los autores creen que es posible que los microplásticos entraran en la cadena alimenticia a través de sus presas.

En un estudio sobre la langosta noruega (Nephrops norvegicus) se descubrió que el 83% de la muestra capturada mediante arrastre en el mar de Clyde contenía filamentos de plástico en el estómago. Los investigadores concluyeron que se podía acumular plástico en las langostas ya fuera por consumirlo de forma accidental o porque las langostas comieran animales contaminados por plásticos (Murray y Cowie, 2011).

Van y Janssen (2014) a través de su artículo titulado “Microplásticos en bivalvos cultivados para consumo humano” presentan: Partículas de microplásticas en los mariscos, específicamente en los bivalvos, cultivados para el consumo humano. Mytilus edulis procedente del Mar del Norte contiene una media de 0,36 ± 0,07 partículas g - 1 de tejido en el momento del consumo (valores previos a la depuración). Al consumir ostras (Crassostrea gigas) cultivadas en el Océano Atlántico se ingiere una media de 0,47 ± 0,16 partículas por gramo de tejido blando.

En un experimento de laboratorio se alimentaron con peces contaminados por plásticos a langostas noruegas (Nephrops norvegicus) que habían sido capturadas en el mar de Clyde y metidas en tanques. 24 horas después, todas las langostas tenían plásticos en el estómago, los autores señalan que es posible que el plástico se pueda acumular a lo largo del tiempo (Murray y Cowie, 2011).

2.2.2. Microplásticos en los peces de Perú

Para Escobar et al. (2019), en el estudio “Impacto de la ingesta de residuos plásticos en peces”, indica que: El tamaño de la ingesta de microplásticos está en función al tamaño del pez, donde a menor longitud, menor

dimensión del residuo; además, las especies pelágicas tienen mayor posibilidad de contaminarse con la ingesta de microplásticos por residir en aguas medias o cerca de la superficie (p.89).

Iannacone *et al*. (2021), en la investigación “Microplásticos en peces marinos de importancia económica en Lima, Perú”: La apariencia de microplásticos (MP) en todos los peces de las cinco especies estudiadas de importancia económica en Lima, Perú *(S. deliciosa, I. conceptionis, S. gigas, M. cephalus y S. japonicus).* Los MP se hallaron tanto en el tracto digestivo por el consumo de alimento, como en las branquias por filtración del agua. El azul, negro y blanco fueron los tres colores dominantes de los MP en el tracto digestivo y el azul, negro y fucsia fueron los más abundantes en las branquias.

Para Cerdán y Quiroz (2020), en la tesis “Evaluación de la incidencia de microplásticos y su afectación en especies marinas”: Las especies identificadas como las más afectadas por microplásticos son el arenque, las tortugas marinas, corvina Belanger, la caballa, jurel, sardinas de escamas, Merluza europea, Mitylus Edulis y el Bacalao, siendo la especie más afectada el arenque, que alcanza niveles del 100% de afectación con valores de 36.7 partículas/individuo (p.27).

Cuando el cangrejo común de mar *(Carcinus maenas)* o el copépodo *Calanus helgolandicus* ingieren microplásticos su ritmo de alimentación reduce, tienen menos energía y rompe un número menor de huevos. C. helgolandicus es una especie vital dentro de la cadena trófica marina ya que de ella se alimentan peces e invertebrados.

Quiñones (2019) En su reportaje Los microplásticos en el pescado y los mariscos, Hasta el momento solo se ha descubierto microplástico en los

intestinos de algunos organismos en pequeñas proporciones, pero falto trabajos científicos han concretado su impacto a nivel poblacional. Actualmente existe un conocimiento limitado al respecto, pero los estudios experimentales en laboratorio han explicado que si pueden ser nocivos. “Al someter a los organismos acuáticos en el laboratorio a concentraciones muy altas de microplásticos, sí que han visto efectos negativos, pero en animales salvajes es difícil de resolver.

Diario El Peruano (2018) comentó que “La Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha dado la alerta. El plástico representa cerca del 90% de la basura existente en los océanos. Cada año se lanzan 13 millones de toneladas de este material a los mares. Mata a un millón de aves y más de 100,000 especies marinas cada año. Esto ocasionaría que en 30 años haya más plástico que peces en el mar”.

2.2.3. Microplásticos en los peces de la Amazonía

Microplásticos en el boquichico (*prochilodus nigricans)*

Chota y Chong (2020) en su artículo titulado “Primer registro de ingestión de microplásticos por un pez de Importancia comercial en la Ciudad de Iquitos, Amazonía Peruana” dan a conocer: Que de las once especies analizadas (50 individuos), sólo en seis individuos de la especie boquichico (*Prochilodus nigricans)* Agassiz, 1829 fueron registrados en total 17 partículas de microplásticos, con un promedio (y desviación estándar) de 0,34 (±1,19) microplásticos por individuo. La continuidad de ocurrencia de las partículas de microplásticos para los 50 individuos fue 12% y para P. nigricans fue 46,2%. Los

tamaños estuvieron en un rango de 0,40 a 4,39 mm y las dimenciones encontradas fueron los filamentos (14) y los fragmentos irregulares (3). De los colores registrados, el azul se presentó en mayor número (10 microplásticos), seguido del rojo (5 microplásticos), verde (1 microplástico) y celeste (1 microplástico).

Microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* y toa *(Hemisorubim platyrhynchos)*

Ureta (2022) en su tesis titulada “Determinación del nanoplástico y microplástico en contenido estomacal de peces amazónicos de consumo: carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* toa *(Hemisorubim platyrhynchos)*, procedentes del río Huallaga en el km 25 al noreste de Tingo María (Aucayacu) 2021” da a conocer en su resumen: Trece (13) especies contienen microfibra de los cuales el 84,6% (11) están en las Toas y el 15,4% (2) en la carachama. Según color en los peces amazónicos, encontrándose que en 15 especies se encontraron el color rojo de los cuales el 60% (9) son toas y el 40% (6) carachamas. Asimismo, en 5 especies se encontró el color amarillo de los cuales el 80% (4) son Toas y el 20% (1) carachamas (p.12).

2.2.4. Efectos de los microplásticos en la vida acuática

Instituto para la Protección del Medio Ambiente (2016) informa sobre el impacto en la fauna marina:

- Los desechos marinos afectan a por lo menos 663 especies de todo el mundo, incluidas todas las especies de tortugas marinas conocidas y

aproximadamente la mitad de todas las especies de mamíferos marinos.

- Más del 80% de estos impactos se asociaron con desechos plásticos.
- Estudio de los peces depredadores en el Giro Subtropical del Pacífico Norte encontró que 19% de los individuos contenía desechos marinos, la mayor parte de plástico.
- El estudio incluyó especies comúnmente consumidos por la gente. Los desechos de plásticos sirven para concentrar y transportar contaminantes químicos en la red alimentaria marina, y probablemente para la dieta humana (p.5).

Escobar et al. (2019) en el estudio titulado “Impacto de la ingesta de residuos plásticos en peces”, indican que: Las consecuencias de la investigación señalan que los residuos son fácilmente provechoso por los peces, independientemente de sus dimensiones, y que, por su pequeño tamaño, los microplásticos hacen las veces de vectores acuáticos capaces de transportar en su superficie materias orgánicas e inorgánicas posiblemente puede ocasionar daños a los organismos marinos que las absorban directa o indirectamente (p.89).

Cerdán y Quiroz (2020), en la tesis titulada “Evaluación de la incidencia de microplásticos y su afectación en especies marinas” concluye: Los órganos más afectados son el hígado, bronquios, tracto gastrointestinal, el tracto digestivo, tripas, estomago, intestino y su sistema circulatorio, de los cuales, se identificó que el denominador común del órgano más afectado de las especies estudiadas es el tracto gastrointestinal en donde se pudo evidenciar que el tipo de polímero de ingestión predominante es el polietileno y polipropileno (p. 27).

Según Thompson et al. (2009) menciona como afectan los microplásticos a especies marinas: Que los efectos registrados que genera la ingesta de microplásticos son variados. Se han observado daños físicos por toxicidad generada por la lixiviación de contaminantes que pueden generar carcinogénesis y alteraciones endocrinas, bloqueo en el tracto digestivo, abrasión generada por la ingesta plástico, bloqueo de producción de enzimas, inapetencia, reducción de tasa de crecimiento, disminución de niveles hormonales, demora en los procesos reproductivos, absorción de toxinas (p.30).

Sierra (2018) comenta en la revista Periodismo Ambiental Independiente en Latinoamérica: Hay estadísticas que indican que el 70 por ciento del plástico que llega a los océanos se hunde y solo vemos el 30 por ciento". Se ha descubierto un gran número de aves muertas con restos de plástico en sus estómagos, lugar que da cuenta del impacto que genera la basura en la biodiversidad. Muchas especies marinas están expuestas por el impacto que generan los desechos de plástico en sus organismos. Las tortugas, aves, peces y otros animales marinos corren el riesgo de enredarse con los plásticos que flotan en el mar, ya sea con las redes de pesca, bolsas, botellas y otros objetos de mediano y gran tamaño, que se convierten en trampas mortales para aquellas especies que no logran escapar.

Chota y Chong (2020) en su artículo titulado "Primer registro de ingestión de microplásticos por un pez de Importancia comercial en la Ciudad de Iquitos, Amazonía Peruana" dan a conocer que algunas zonas de pesca están siendo afectadas por la mala gestión de los residuos plásticos impactando de forma negativa en los ecosistemas y la ictiofauna de la Amazonía peruana; y a través del consumo podría afectar a la salud de las personas (p.179).

Aldana et al. (2022) a través de la Revista de la Academia Mexicana de Ciencias dan a conocer que: La ingesta de microplásticos por parte de los organismos puede producir bloqueo intestinal, sensación de saciedad y pérdida de la capacidad para alimentarse, lo que provoca la reducción de las tasas de crecimiento y reproducción debido a la disminución en la ingesta de nutrientes. Una vez en el tracto digestivo, las partículas pueden ser expulsadas o retenidas. De esta manera, los microplásticos y sus sustancias asociadas pueden ingresar a los niveles inferiores de la cadena trófica acuática y transferirse a las siguientes especies (p.19).

2.3. Definición de Términos Básicos

- **Bagre *(Pimelodus sp):*** Los bagres presentan cuerpo deprimido. Posee tres pares de barbillones en la boca; dos en la mandíbula inferior y uno en la superior, tan largo que alcanza la aleta adiposa. Ojos de gran tamaño. Presenta espinas de sostén en las aletas; excepto en la adiposa y la caudal (Utani, 2016).

- **Bioacumulación:** Proceso de incremento en la concentración de los metales pesados en un organismo vivo a través del tiempo (MINAM, 2016).

- **Biomagnificación:** Capacidad de los metales pesados de presentarse en bajas concentraciones en organismos al principio de la cadena trófica y en mayor proporción a medida que se asciende (MINAM, 2016).

- **Carachama:** Al ser un animal prehistórico, su aspecto es un poco tenebroso, posee un color gris oscuro, casi negro, su cuerpo está

protegido por una resistente armadura compuesta de gruesas escamas de tamaño considerable excepto en la cabeza, tiene los ojos negros, hundidos, y la cabeza achatada y triangular. El pez carachama, fue descubierto por una expedición científica entre el 21 de julio y el 3 de agosto a lo largo del 2010 en la Amazonía, Perú (Manihuari, 2017).

- **Ictiología:** Rama de la ciencia que estudia los peces y, a su vez, éstos han sido definidos, en términos generales, vertebrados acuáticos de respiración branquial y provistos de aletas (Lagler et al, 1990).

- **Metales pesados**: Los metales pesados son un grupo de elementos químicos que presentan una densidad relativamente alta y cierta toxicidad para los seres humanos. Los metales pesados son el cobre (Cu), plomo (Pb), zinc (Zn), mercurio (Hg), arsénico (As), etc. (MINAM, 2016).

- **Microplásticos:** Son plásticos de menor <5mm de diámetro o longitud, se dividen en microplásticos primarios (que son partículas de plástico que se fabrican en ese tamaño, por ejemplo, los pellets de plástico (microesporas) y los Microplásticos secundarios (que son piezas de plásticos que se han degradado por su exposición al viento, olas, o luz ultravioleta de un artículo más grande, por ejemplo, una botella) (Greenpeace, 2016).

- **Microplásticos primarios:** Los microplásticos primarios son cualquier fragmento o partícula de plástico que ya tenga un tamaño de 5.0 mm o menos antes de ingresar al medio ambiente (FAO, 2017).

- **Microplásticos secundarios:** Los microplásticos secundarios, provenientes de la degradación de materiales más grandes, sea por su fragmentación en microplásticos (como bolsas de plástico, materiales de embalaje de alimentos y cuerdas, por ejemplo) o las emisiones de microplásticos durante el transporte terrestre (la fuente más importante es la abrasión de los neumáticos de automóviles en uso) (FAO, 2017).

- **Muestreo biológico:** Muestra de material como orina, sangre, tejido, células, ADN, ARN o proteínas de seres humanos, animales o plantas. Las muestras biológicas se usan para pruebas de laboratorio o se almacenan en un depósito biológico para usarse en investigación (Instituto Nacional del Cáncer de EE.UU, 2020).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Lugar de Ejecución

La tesis de investigación se realizó en dos procesos: primero se recolectó las muestras de los peces en el puerto de Pucallpa (distrito de Callería) y del puerto de Yarinacocha (distrito de Yarinacocha); y luego se desarrolló en el Laboratorio de Microbiología y Parasitología de la Universidad Nacional de Ucayali, donde se evaluó a la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* y el bagre *(Pimelodus sp.)* para identificar los microplásticos en sus órganos.

3.2. Método de Investigación

El tipo de investigación según el alcance fue Descriptivo y por la finalidad o el propósito de la investigación fue básica.

3.2.1. Diseño y Esquema de la Investigación

El diseño de la investigación fue NO EXPERIMENTAL, que por sus características de recolección de datos en un único momento es del tipo DESCRIPTIVO.

El esquema utilizado fue el siguiente:



Donde

M: Muestra.

O: Observación.

3.3. Población y Muestra

3.3.1. Población

La población objetivo de la investigación está constituida por especies de carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* y especies de bagre *(Pimelodus sp.)*.

Tabla 1

Población

Ítem	Procedencia	Nº de muestras de carachama	Nº de muestras de bagre
1	Río Aguaytía	30 Individuos	30 Individuos
2	Río Utuquinia	30 Individuos	30 Individuos
3	Río Callería	30 Individuos	30 Individuos
4	Río Sheshea	30 Individuos	30 Individuos
5	Río Tiruntan	30 Individuos	30 Individuos
6	Río Shapajal	30 Individuos	30 Individuos
7	Río Runuya	30 Individuos	30 Individuos
Total de muestras		210 Individuos evaluados	210 Individuos evaluados

3.3.2. Muestra

La muestra evaluada fue a criterio de los investigadores según procedencia, fueron tomados 30 individuos de carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* y 30 individuos de bagre *(Pimelodus sp.)* que recolectamos en el puerto de Pucallpa y en el puerto Callao de Yarinacocha, en los cuales son siete afluentes al río Ucayali (río Aguaytía, río Utiquinia, río Callería, río Sheshea, río Tiruntan, río Shapajal, río Runuya).

3.4. Procedimientos de Recolección de Datos

3.4.1. Recolección de peces como muestra de investigación

Para la actividad mencionada, realizamos los siguientes pasos:

- **Paso 1:** Se recolectó muestras de bagre *(Pimelodus sp.)* y carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* del puerto de Pucallpa y del puerto Callao de Yarinacocha. Lugar donde se acopian los peces de diferentes efluentes. En esta actividad nos apoyó el área de Monitoreo de la Dirección Regional de Producción de Ucayali (quienes brindaron información de procedencia de los peces).

- **Paso 2:** Después se colocó las muestras de los peces en una caja térmica de capacidad de 3 Kg.

- **Paso 3**: Se trasladó las muestras de peces recolectados en las cajas térmicas hacia el laboratorio de microbiología de la Escuela Profesional de Agronomía de la Universidad Nacional de Ucayali.

3.4.2. Evaluación de las Muestras en Laboratorio

- **Paso 1:** Se colocó a los peces en una mesa para evaluar visualmente a cada individuo (por cada unidad de muestras tanto para la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* y el bagre *(Pimelodus sp.)*) observando si tenían malformaciones externas en el cuerpo.

  Con sumo cuidado se comenzó a pesar en la balanza digital y luego se

medir la talla por cada individuo y especie, considerando el lugar de procedencia.

Cuando se terminó el tamizaje, se procedió a enumerar cada individuo evaluado tanto en los peces de bagre *(Pimelodus sp.)* y carachama *(Pseudorinelepis genibarbis).*

- **Paso 2:** Se realizó el rotulado de 180 envases de plásticos para almacenar las vísceras, branquias, aparato digestivo y otros de las muestras de peces. Esta actividad se hizo por cada individuo, especie y lugar de procedencia. El rotulado contenía (lugar de procedencia, especie, número de individuo y fecha).

- **Paso 3:** Después iniciamos la evaluación interna del pez, donde se hizo una disección u corte en el abdomen para abrir y retirar las vísceras y las branquias, y todo el aparato digestivo dejando al pez limpio, se colocó en los envases de plásticos rotulados (las vísceras, branquias y aparato digestivo).

- **Paso 4:** Seguidamente se empezó a evaluar y analizar de manera directa y visual las branquias y todo el aparato digestivo, evaluando si contenía algún restos o fragmentos de microplástico.

- **Paso 5:** Se colocó las branquias en la placa Petri y se llevó al equipo de Estereoscopio para evaluar microscópicamente si había presencia de algún tipo de residuo extraño (microplástico). Si se localizaba algún residuo extraño se procedía a extraerlo con la aguja artesanal y colocarlo en la porta lamina y se adicionaba 1 gota de tinte azul y se cubría con el

cubre lamina y finalmente se llevaba al estereoscopio para identificar el tipo de residuo o microplástico. Este procedimiento se hizo en cada individuo y por cada especie.

- **Paso 6:** Luego se tomó envase esterilizados para cada muestra (por individuo) y por especie, donde se colocó las vísceras y branquias del pez.

- **Paso 7:** Cuando se localizaba e identificaba el tipo de microplástico se analizaba, que tipo era: primario o secundario, finalmente se llenaba la ficha de identificación de micro plástico.

3.5. Técnicas e Instrumentos para Recolección de Datos

3.5.1. Técnicas

Las técnicas que se tomó en cuenta para la presente investigación fue el fichaje y la encuesta.

3.5.2. Instrumentos

Los instrumentos que se utilizaron para recabar la información de la presente investigación fueron:

- Ficha de colecta de peces.
- Ficha de evaluación de microplásticos.
- Ficha de consulta de microplásticos por los pescadores.
- Encuesta sobre consumo de peces.

3.6. Procesamiento de Recolección de Datos

Para procesar la información de la presente investigación se creó una base de datos, donde se descargó la información del cuestionario y los resultados de la evaluación de los peces en laboratorio. La base de datos se creó en el Programa Microsoft Excel, teniendo resultados para su análisis y que para una mejor visualización se han creado tablas y figuras.

3.7. Tratamiento de Datos

Para presentar los resultados de la investigación, se ha creado una base de datos en el software Microsoft Excel, para cada muestra: carachama y bagre, donde se descargó la información de la talla, peso y el registro de los microplásticos identificados en cada muestra de pez evaluada en el laboratorio. Los resultados de laboratorio de la presencia y acumulación de los fragmentos de microplásticos se visualizó en el estereoscopio.

Se utilizó el diseño estadístico a través del programa Microsoft Excel. Las encuestas realizadas, fueron procesadas en el programa Microsoft Excel, para presentar los resultados e interpretación.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Tipos de microplásticos en los órganos de los peces

Microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* del río Aguaytía

De treinta (30) individuos de carachama *(Pseudorinelepis genibarbis) de* color pardo, provenientes del río Aguaytía. Tres (03) individuos presentaron microplásticos de tipo secundario. El Nº 1, presentó fragmentos de escoba a escobilla de tamaño menor a 2mm, de consistencia suave, localizado en las branquias y en el estómago. Luego el Nº 2, presentó restos de escoba y esponja de lavaplatos de tamaño menor a 2mm ubicado en sus branquias y el estómago del pez. Y el Nº 3, presentó residuos de escoba y nylon de tamaño menor a 3mm localizados en las branquias. Los (27) peces restantes presentaron materia orgánica (restos de hojitas, barro, ramitas en descomposición, arenilla de color gris) localizadas en el estómago y las branquias.

Tabla 2

Microplásticos en la carachama (Pseudorinelepis genibarbis) del río Aguaytía

Microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* del río Aguaytía						
Fecha: 18/06/2021						
N° muestra	**Masa (g)**	**Talla (cm)**	**Características del pez**	**Tipo de Microplásticos (Primario/secundario)**	**Tamaño máx. Microplástico (< , = a 7mm)**	**Ubicación de microplástico**
1	174	28	Color pardo, en condiciones óptimas	Microplástico secundario (fragmentos de escoba a escobilla)	< 2mm	Branquias, estómago
2	194	28	Color pardo, en condiciones óptimas	Microplástico secundario (fragmentos de escoba, esponja de lavaplatos)	< 2mm	Branquias, estómago
3	271	30.5	Color pardo, en condiciones óptimas	Microplástico secundario (residuos de escoba y nylon)	< 3mm	Branquias

Microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* del río Utuquinia

De los treinta 30 peces de carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* color negro provenientes del río Utuquinia, dos individuos presentaron microplásticos del tipo primario y secundario. El Nº 16 presentó restos de tecnopor de color blanco, en forma cuadrada, de tamaño menor a 2mm localizado en las branquias. El Nº 19 presentó fragmentos de bolsas de un solo uso, de color blanco, de tamaño menor de 2mm localizados en los filamentos de las branquideas. Los (28) individuos restantes contenían materia orgánica como barro y ramas descompuestas de color marrón, localizadas en las branquias y el estómago.

Tabla 3

Microplásticos en la carachama (Pseudorinelepis genibarbis) del río Utuquinia

Microplásticos en la carachama del río Utuquinia						
Fecha: 14/06/2021						
N°	**Masa (g)**	**Talla (cm)**	**Estado físico del pez (Características)**	**Tipo de Microplásticos (Primario/secundario)**	**Tamaño máx. Microplástico (< , = a 7mm)**	**Ubicación de microplástico**
16	202	28	Color negro, en condiciones óptimas	Microplástico primario (Resto de tecnopor de color blanco)	<2mm	Branquias
19	213	31	Color negro, en condiciones óptimas	Microplástico secundario (fragmento de bolsas de un solo uso, de color blanco)	<2mm	Branquias

Microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* del río Callería

Los treinta (30) individuos de carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* proveniente del río Callería, de los cuales tres (03) individuos presentaron microplásticos del tipo secundario alojados en su cuerpo. El Nº 7, presentó fragmentos de plástico PVC color azul de forma alargada y redonda de tamaño menor a 1mm localizados en el estómago. El Nº 17 presentó fibra de microplásticos de forma alargada de tamaño menor a 1mm de color blanco ubicado en los filamentos de una de las branquias mucosas. El Nº 20, presentó fibra de microplásticos de un solo uso, de forma alargada de color amarillo de tamaño menor a 1mm ubicado en la mucosidad de una de las branquias. Los (27) individuos restantes contenían materia orgánica como barro de color pardo, hojas y ramas descompuestas, ubicadas en las branquias y en el estómago de los peces.

Tabla 4

Microplásticos en la carachama (Pseudorinelepis genibarbis) del río Callería

Microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* del río Callería						
Fecha: 14/06/2021						
N° Muestra	**Masa (g)**	**Talla (cm)**	**Estado físico del pez (características)**	**Tipo de Microplásticos (Primario/secundario)**	**Tamaño máx. Microplástico (< , = a 7mm.)**	**Ubicación de microplástico**
7	298	36	Color negro, en condiciones optimas	Microplástico secundario (fragmentos de plástico PVC de color azul, de forma alargada y redonda)	< 1mm	Estómago
17	409	38	Color negro, en condiciones optimas	Microplástico secundario (fibra de microplástico (de forma alargada, color blanco)	< 1mm	Branquias
20	244	31	Color negro, en condiciones optimas	Microplástico secundario (fibra de plástico de un solo uso, de forma alargada de color amarillo)	< 1mm	Branquias

Microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* del río Sheshea

De treinta (30) individuos de carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* provenientes del río Sheshea, ningún individuo presentó microplástico, presentando solo materia orgánica como el barro de color pardo, hojas y ramas descompuestas, localizadas en las branquias y el estómago de los peces.

Microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* procedente del río Tiruntan

De treinta (30) individuos de carachamas *(Pseudorinelepis genibarbis)* de color negro provenientes del río Tiruntan, ningún individuo presentó

microplástico en su interior, pero si contenían materia orgánica como barro, hojas, ramas y tallos descompuestas, que se localizaron en las branquias y el estómago de los peces.

Microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* del río Shapajal

Los 30 individuos de carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* de color negro, proveniente del río Shapajal que fueron evaluados, ningún individuo presentó microplástico en su cuerpo, localizando solo materia orgánica en las branquias y el estómago como barro, hojas y ramas descompuestas.

Microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* del río Runuya

De los treinta (30) individuos de carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* color negro provenientes del río Runuya, dos (02) individuos presentaron microplásticos primario y secundario. El Nº 2, presentó fibra de microplástico de color amarillo, en forma de una “D” de tamaño menor a 5mm localizado en los filamentos de las branquias. Y el Nº 21, presentó fibra de nylon de PVC, de color marrón claro, de tamaño mayor a 1cm de longitud localizado en las branquias. Y los 28 individuos restantes no presentaron microplásticos solo se observó barro, hojas y ramas descompuestas, ubicadas en las branquias y el estómago de los peces.

Tabla 5

Microplásticos en la carachama (Pseudorinelepis genibarbis) del río Runuya

Microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* del río Runuya
Fecha: 08/06/2021

N° Muestra	Masa (g)	Talla (cm)	Estado físico del pez (características)	Tipo de Microplásticos (Primario/secundario)	Tamaño máx. Microplástico (< , = a 7mm)	Ubicación de microplástico
2	280	31	Color negro, en condiciones optimas	Microplástico secundario (fibra de microplástico color amarillo forma de “D”)	>5mm Microplástico secundario	Branquias
21	176	27	Color negro, en condiciones optimas	Microplástico secundario (fibra de nylon PVC de color marrón claro)	>10mm	Branquias (filamentos en parte mucosa)

Microplásticos en el bagre *(Pimelodus sp.)* del río Aguaytía

De treinta (30) individuos de bagre *(Pimelodus sp.)* color pardo proveniente del río Aguaytía, dos (02) individuos presentaron microplásticos del tipo secundario. El Nº 14 presentó fibra de microplásticos de color marrón claro, de forma redonda, de tamaño de 1mm localizado en las branquias principalmente en los filamentos donde hay mucosidad. El Nº 18 presentó fibra de microplásticos de color marrón de forma redonda de tamaño menor a 2mm, localizado en las branquias y en el estómago. Los veintiocho (28) individuos restantes, solo presentaron materia orgánica como (arenillas de color negro a marrón) en las branquias y en el estómago de los peces.

Tabla 6

Microplásticos en el bagre (Pimelodus sp.) del río Aguaytía

Microplásticos en el bagre *(Pimelodus sp.)* del río Aguaytía						
Fecha: 18/06/2021						
N° de Muestra	**Masa (g)**	**Talla (cm)**	**Estado físico del pez (Características)**	**Tipo de Microplásticos (Primario/secundario)**	**Tamaño máx. Microplástico (<,= a 7mm)**	**Ubicación de microplástico**
14	143	25	Color pardo, en condiciones optimas	Microplástico secundario (fibra de microplástico de color marrón claro de forma redonda)	1mm	Branquias
18	127	23.5	Color pardo, en condiciones optimas	Microplástico secundario (fibra de microplástico de color marrón)	< 2mm	Branquias, estómago

Microplásticos en el bagre *(Pimelodus sp.)* del río Utuquinia

De los treinta (30) individuos de bagre *(Pimelodus sp.)* color gris, provenientes del río Utuquinia, solo tres (03) individuos presentaron microplástico del tipo secundario. El Nº 6*,* presentó fibras de microplásticos de color amarillo en forma de un pentágono con presencia de arenillas, de tamaño 1mm, localizado en las branquias, principalmente en la mucosidad de los filamentos. El Nº 11 presentó restos de caucho de color marrón oscuro, en forma alargada con protuberancia redonda, de tamaño de 3mm localizado en las branquias. Y el Nº 24 presentó fibras de microplásticos de color marrón, en forma redonda de tamaño de 2mm localizados en las branquias principalmente en los filamentos. Los veintisiete (27) individuos restantes solo presentaron materia orgánica como arenillas de color negro en las branquias y el estómago de los peces.

Tabla 7

Microplásticos en el bagre (Pimelodus sp.) del río Utuquinia

Microplásticos en el bagre *(Pimelodus sp.)* del río Utuquinia						
Fecha: 14/06/2021						
N° Muestra	**Masa (g)**	**Talla (cm)**	**Estado físico del pez (Características)**	**Tipo de Microplásticos (Primario/secundario)**	**Tamaño máx. Microplástico (<,= a 7mm)**	**Ubicación de microplástico**
6	820	29	Color gris, en condiciones optimas	Microplástico secundario (fibra de microplástico de color amarillo en forma de pentágono con presencia de arenillas)	1mm	Branquias (en la mucosidad de los filamentos)
11	690	21	Color gris, en condiciones optimas	Microplástico secundario (restos de caucho color marrón oscuro, de forma redonda)	3mm	Branquias
24	830	22	Color gris, en condiciones optimas	Microplástico secundario (Fibra de microplástico de color marrón, forma redonda)	2mm	Branquias (en los filamentos)

Microplásticos en el bagre *(Pimelodus sp.)* del río Callería

De los treinta (30) individuos de bagre *(Pimelodus sp.)* color pardo, solo dos (02) individuos presentaron microplásticos del tipo primario y secundario. El Nº 14, presentó fragmentos de baldes o bandejas, de color amarillo en forma redonda, de consistencia dura, de tamaño de 1mm localizados en las branquias mucosas de los filamentos. El Nº 18*,* presentó restos de caucho de color negro, forma redonda y consistencia dura de tamaño de 3mm localizados en las branquias. Los veintiocho (28) individuos restantes presentaron materia orgánica como arenillas color negro a marrón localizadas en las branquias y el estómago de los peces (Ver tabla 8).

Tabla 8

Microplásticos en el bagre (Pimelodus sp.) del río Callería

Microplásticos en el bagre *(Pimelodus sp.)* del río Callería Fecha: 14/06/2021						
N° Muestra	**Masa (g)**	**Talla (cm)**	**Estado físico del pez (características)**	**Tipo de Microplásticos (Primario/secundario)**	**Tamaño máx. Microplástico (<,= a 7mm)**	**Ubicación de microplástico**
14	143	23	Color pardo, en condiciones óptimas	Microplástico secundario (fragmentos de plásticos de baldes o bandeja, color amarillo, de forma redonda)	1mm	Branquias
18	162	25	Color pardo, en condiciones óptimas	Microplástico secundario (restos de caucho de color negro de forma redonda)	3mm	Branquias

Microplásticos en el bagre *(Pimelodus sp.)* del río Sheshea

De los treinta (30) individuos de bagre *(Pimelodus sp.) de color* gris, proveniente del río Sheshea, tres (03) individuos presentaron microplásticos del tipo secundario y un (01) individuo presentó microplásticos de tipo primario. El Nº 6, presentó restos de plástico de baldes, tina o galón de color azul, de forma asciforme de consistencia dura de tamaño de 2mm localizados en las branquias (en la mucosidad de los filamentos). El Nº 11 presentó restos de fibra de pescar, de color negro de forma alargada de consistencia dura de tamaño de 10mm. Localizado en las branquias. El Nº 24, presentó fibras de microplásticos de color marrón, de forma asimétrica de consistencia semi dura, de tamaño menor a 1mm ubicándose en una de las branquias principalmente en los filamentos. Los veintisiete (27) individuos restantes de peces presentaron materia orgánica como arenillas de color negro a marrón ubicados en las branquias y el estómago (Ver Tabla 9).

Tabla 9

Microplásticos en el bagre (Pimelodus sp.) del río Sheshea

Microplásticos en el bagre *(Pimelodus sp.)* del río Sheshea Fecha: 07/06/2021						
N° Muestra	**Masa (g)**	**Talla (cm)**	**Estado físico del pez (características)**	**Tipo de Microplásticos (Primario/secundario)**	**Tamaño máx. Microplástico (<,= a 7mm)**	**Ubicación de microplástico**
6	132	25	Color gris, en condiciones optimas	Microplástico secundario (restos de baldes, tina o galón, de color azul, forma asciforme)	2mm	Branquias (en los filamentos)
11	128	23	Color gris, en condiciones optimas	Microplástico primario (fibra de caña de pescar, color negro, forma alargada)	10mm	Branquias
24	140	23	Color gris, en condiciones optimas	Microplástico secundario (Fibra de microplástico de color marrón, forma asimétrica)	>1mm	Branquias (filamentos)

Microplásticos en el bagre *(Pimelodus sp.)* del río Tiruntan

De los (30) treinta individuos de bagre *(Pimelodus sp.)* de color gris proveniente del río Tiruntan, ningún individuo presentó microplásticos, presentando solo materia orgánica como arenillas de color gris, localizadas en las branquias y el estómago de los peces.

Microplásticos en el bagre *(Pimelodus sp.)* del río Shapajal

De los treinta (30) individuos de bagre *(Pimelodus sp.) de color* gris proveniente del río Shapajal, solo El Nº 18 presentó microplásticos de bolsas, de color blanco, de forma redonda, semi suave, de tamaño menor de 1mm localizados en las branquias (principalmente en la mucosidad de los filamentos). El microplástico de acuerdo a su tamaño fue secundario. Y los veintinueve (29) individuos restantes de peces presentaron materia orgánica como la arena de color gris, localizados en las branquias y en el estómago.

Tabla 10

Microplásticos en el bagre (Pimelodus sp.) del río Shapajal

Microplásticos en el bagre *(Pimelodus sp.)* del río Shapajal						
Fecha: 08/06/2021						
N° Muestra	**Masa (g)**	**Talla (cm)**	**Estado físico del pez (características)**	**Tipo de Microplásticos (Primario/secundario)**	**Tamaño máx. Microplástico (<,= a 7mm)**	**Ubicación de microplástico**
18	650	20	Color gris, en condiciones optimas	Microplástico secundario (restos de bolsa, de color blanco, de forma redonda)	<1mm	Branquias

Microplásticos en el bagre *(Pimelodus sp.)* del río Runuya

De los treinta (30) individuos del bagre *(Pimelodus sp.) de color* pardo provenientes del río Runuya, cuatro (04) individuos presentaron microplásticos y tres (03) individuos presentaron micro fragmentos de metales en estado corroído. El Nº 6 presentó microplásticos de las bolsas de un solo uso de color marrón claro, de forma rectangular de consistencia suave de tamaño de 2mm localizado en una de las branquias (principalmente en la mucosidad de los filamentos). El Nº 9, presentó microplásticos de color marrón, de forma alargada, de consistencia suave de tamaño de 1mm localizada en las branquias y en el estómago. El Nº 12, presentó microplásticos de bolsas de un solo uso de forma irregular de consistencia suave de color blanco, de tamaño de 3mm localizado en las branquias. El Nº 14, presentó microplásticos de la bolsa de un solo uso, de forma irregular, de color blanco, de consistencia suave de tamaño de 1mm ubicado en las branquias del pez.

Y los peces como El Nº 7, presentó fragmentos de metal corroído, de color marrón, de forma triangular, de consistencia dura, de tamaño de 1mm ubicado en los filamentos de las branquias. El Nº 10**,** presentó fragmentos de

metal plomo en estado de oxidación, de color marrón, de forma alargada de consistencia dura, de tamaño de 2mm localizado en los filamentos de las branquias. El Nº 18, presentó fragmentos de 04 unidades de metal oxidado, de color dorado, de consistencia dura, de forma asimétrica con presencia de arenillas y piedras pequeñas, de tamaño entre 1mm a 2mm localizados en las branquias. Los veintitrés (23) individuos restantes presentaron materia orgánica como las arenillas de color negro y marrón localizados en las branquias y estómago de los peces.

Tabla 11

Microplásticos en el bagre (Pimelodus sp.) del río Runuya

Microplásticos en el bagre *(Pimelodus sp.)* del río Runuya

Fecha: 08/06/2021

N° Muestra	Masa (g)	Talla (cm)	Estado físico del pez (características)	Tipo de Microplásticos (Primario/ secundario)	Tamaño máx. Microplástico (<,= a 7mm)	Ubicación de microplástico
6	0.123	24	Color pardo, en condición normal	Microplástico secundario (fragmentos de bolsa de un solo uso, color marrón claro)	2mm	Branquias
7	0.141	25	Color pardo, en condición normal	Restos de metal corroído (color marrón, forma triangular, consistencia dura)	1mm	Branquias (filamentos)
9	0.78	22	Color pardo, en condición normal	Microplástico secundario de color marrón, forma alargada	1mm	Branquias, estómago
10	0.146	25	Color pardo, en condición normal	Restos de metal plomo (oxidado, color marrón, forma alargada)	2 mm	Branquias (filamentos)
12	0.116	22	Color pardo, en condición normal	Microplástico secundario (fibras de bolsa de un solo uso, forma irregular de color blanco)	3mm	Branquias (filamentos)
14	0.143	25	Color pardo, en condición normal	Microplástico secundario (fibras bolsa de un solo uso, de forma irregular, color blanco)	1mm	Branquias (filamentos)
18	0.127	23.5	Color pardo, en condición normal	Fragmentos de metal oxidado, 4 unidades, de color dorado, de forma asimétrica con presencia de arenillas y piedras pequeñas.	Entre 1mm a 2mm	Branquias

Porcentaje total de microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)*

Como podemos apreciar en la tabla, de las 210 muestras de carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* evaluadas diez (10) individuos tienen presencia de microplásticos: (03) individuos provenientes del río Aguaytía, (02) individuos del río Utuquinia, (03) individuos del río Callería y 02 individuos del río Runuya, representando un 4.761% del 100% de las muestras evaluadas.

Y los peces carachama provenientes de los ríos Sheshea, Tiruntan y Shapajal no presentaron microplásticos.

Tabla 12

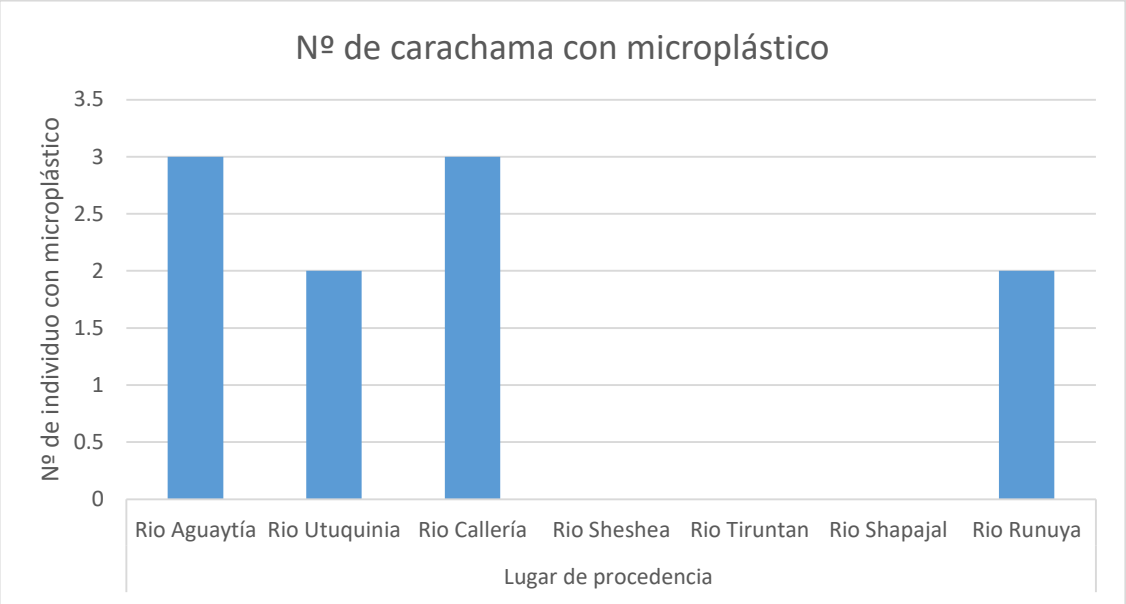
Porcentaje total de carachama (Pseudorinelepis genibarbis) con microplásticos

Porcentaje total de carachamas con microplásticos			
Ítem	**Procedencia**	**Nº de Muestras evaluadas**	**Nº de Peces con microplásticos**
1	Río Aguaytía	30 Individuos	3 Individuos
2	Río Utuquinia	30 Individuos	2 Individuos
3	Río Callería	30 Individuos	3 Individuos
4	Río Sheshea	30 Individuos	0 Individuo
5	Río Tiruntan	30 Individuos	0 Individuos
6	Río Shapajal	30 Individuos	0 Individuo
7	Río Runuya	30 Individuos	2 Individuos
Total de muestras		210 Individuos evaluados	10 individuos presentan Microplásticos
Porcentaje al 100%			4.761%

En la presente tabla, se puede apreciar el número de individuos de la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* con microplásticos en sus órganos (aparato digestivo, branquias, estómago, etc.) por lugar de procedencia, en base a 30 individuos (como muestra).

Figura 1

Número de individuos de carachama (Pseudorinelepis genibarbis) con microplásticos por lugar de procedencia



Gómez et al. (2019) documenta por primera vez la presencia de micro y mesoplásticos en el estómago e intestino de ejemplares de bagre otuno (*Olivaichthys cuyanus*), provenientes del río Los Patos, en Barreal, localidad ubicada en la provincia de San Juan, en el oeste árido de la Argentina. Dichos elementos son potencialmente nocivos para la supervivencia de la especie, pudiendo generar efectos como la muerte por estrangulación e inanición o inflamación y contaminación tisular. A comparación de nuestra investigación las muestras recolectadas fueron de siete lugares, afluentes al río Ucayali (río Aguaytía, río Callería, río Utuquinia, río Sheshea, río Tiruntan, río Runuya y río Shapajal), para la carachama con mayor presencia de microplásticos provienen de los ríos Aguaytía, Utuquinía, Callería y Runuya. Los microplásticos fueron localizados que afectaban a los órganos como las branquias y el estómago.

En nuestra investigación de 210 individuos de carachama, diez (10) individuos que representan el 4.761% de muestra presentan microplásticos del

tipo secundario. A comparación de Ureta (2022) de su investigación “Determinación del nanoplástico y microplástico en contenido estomacal de peces amazónicos de consumo: carachama (*Pseudorinelepis genibarbis*) toa (Hemisorubim platyrhynchos), procedentes del río Huallaga en el km 25 al noreste de Tingo María (Aucayacu) 2021” trece (13) especies contenían microfibra de los cuales el 84,6% (11) están en las Toas y el 15,4% (2) en la carachama.

Chota y Chong (2020) de las once especies analizadas (50 individuos), sólo en seis individuos de la especie boquichico (*Prochilodus nigricans*) fueron registrados en total 17 partículas de microplásticos, con un promedio (y desviación estándar) de 0,34 (±1,19) microplásticos por individuo. Los tamaños estuvieron en un rango de 0,40 a 4,39 mm y las formas encontradas fueron los filamentos (14) y los fragmentos irregulares (3). En nuestra investigación de 210 individuos de carachama, diez (10) individuos presentaron microplásticos de tipo secundario de tamaño de 1mm a 10mm.

Amas y Crispín (2019) mostraron la presencia de microplásticos en la muestra de mejillones obteniéndose un peso promedio de 0.0479 mg de microplásticos total, además microplásticos de formas puntiagudas, cuadradas irregulares, rectangulares irregulares y fibras alargadas, en colores variados entre rojo, azul, verde y negro siendo estas últimas la de mayor presencia. En caso de nuestra investigación las formas de los microplásticos encontrado en los peces carachama fueron redondas, en forma “D”, alargadas, irregulares, asimétricas, asciforme, forma en pentágono, fibras largas y los colores preferentemente fueron marrón, amarillos, azul, blanco, dorado, negro, marrón oscuro y claro.

Porcentaje total de microplásticos de bagre *(Pimelodus sp.)*

De las 210 muestras evaluadas, quince (15) individuos de bagre presentan microplásticos en sus órganos representando un 7.142% del 100% de muestras evaluadas y tres (03) individuos del bagre procedentes del río Runuya presentaron fragmentos de metal corroído, alojados en las branquias y en el estómago del pez.

Tabla 13

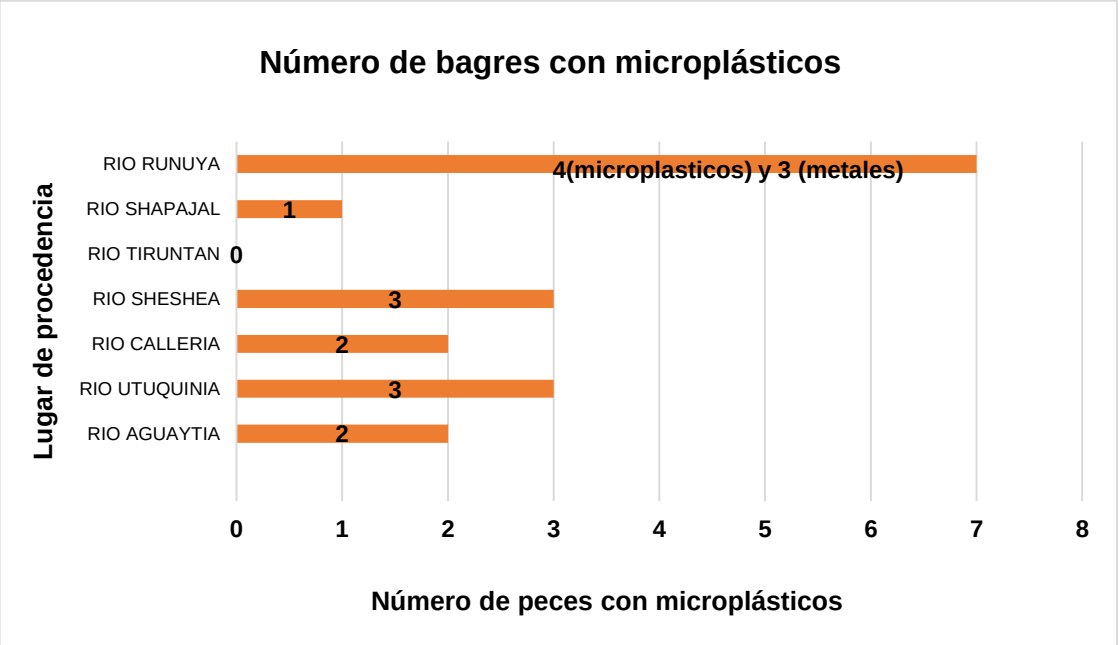
Porcentaje total de bagre (Pimelodus sp.) con microplásticos

Porcentaje total de bagre con microplásticos			
Ítem	**Procedencia**	**Nº de muestras evaluadas**	**Nº de peces con microplásticos**
1	Río Aguaytía	30 Individuos	2 Individuos
2	Río Utuquinia	30 Individuos	3 Individuos
3	Río Callería	30 Individuos	2 Individuos
4	Río Sheshea	30 Individuos	3 Individuos
5	Río Tiruntan	30 Individuos	0 Individuo
6	Río Shapajal	30 Individuos	1 Individuo
7	Río Runuya	30 Individuos	7 Individuos (4 con microplásticos y 03 con metales)
Total de muestras		210 Individuos de bagre evaluados	15 Individuos de bagre presentan microplásticos
		Porcentaje al 100%	7.142%

En la tabla, podemos apreciar la cantidad de peces con microplásticos por lugar de procedencia y para mejor visualización en la Figura 2.

Figura 2

Número de bagres (Pimelodus sp.) con microplásticos por lugar de procedencia



Gómez et al. (2019) documenta por primera vez la presencia de micro y mesoplásticos en el estómago e intestino de ejemplares de bagre otuno (*Olivaichthys cuyanus*), provenientes del río Los Patos, en Barreal, localidad ubicada en la provincia de San Juan, en el oeste árido de la Argentina. Dichos elementos son potencialmente nocivos para la supervivencia de la especie, pudiendo generar efectos como la muerte por estrangulación e inanición o inflamación y contaminación tisular. A comparación de nuestra investigación las muestras recolectadas fueron de siete lugares, afluentes al río Ucayali (río Aguaytía, río Callería, río Utuquinia, río Sheshea, río Tiruntan, río Runuya y río Shapajal), para el bagre con mayor presencia de microplásticos provienen de los ríos Aguaytía, Utuquinía, Callería, Sheshea y Runuya. Los microplásticos fueron localizados que afectaban a los órganos como las branquias y el estómago.

En nuestra investigación de 210 individuos de bagre, quince (15) individuos que representan el 7.142% de muestra, presentan microplásticos del tipo secundario. A comparación de Ureta (2022) de su investigación "Determinación del nanoplástico y microplástico en contenido estomacal de peces amazónicos de consumo: carachama (*Pseudorinelepis genibarbis*) toa (Hemisorubim platyrhynchos), procedentes del río Huallaga en el km 25 al noreste de Tingo María (Aucayacu) 2021" trece (13) especies contenían microfibra de los cuales el 84,6% (11) están en las Toas y el 15,4% (2) en la carachama.

Chota y Chong (2020) de las once especies analizadas (50 individuos), sólo en seis individuos de la especie boquichico (*Prochilodus nigricans*) fueron registrados en total 17 partículas de microplásticos, con un promedio (y desviación estándar) de 0,34 (±1,19) microplásticos por individuo. Los tamaños estuvieron en un rango de 0,40 a 4,39 mm y las formas encontradas fueron los filamentos (14) y los fragmentos irregulares (3). En nuestra investigación de 210 individuos de bagre (*Pimelodus* sp.), quince (15) individuos presentaron microplásticos secundario de tamaño de 1mm a 3mm.

Amas y Crispín (2019) mostraron la presencia de microplásticos en la muestra de mejillones obteniéndose un peso promedio de 0.0479 mg de microplásticos total, además microplásticos de formas puntiagudas, cuadradas irregulares, rectangulares irregulares y fibras alargadas, en colores variados entre rojo, azul, verde y negro siendo estas últimas la de mayor presencia. En caso de nuestra investigación las formas de los microplásticos encontrado en los peces bagre fueron redondas, en forma "D", alargadas, irregulares, asimétricas, asciforme, forma en pentágono, fibras largas y los colores

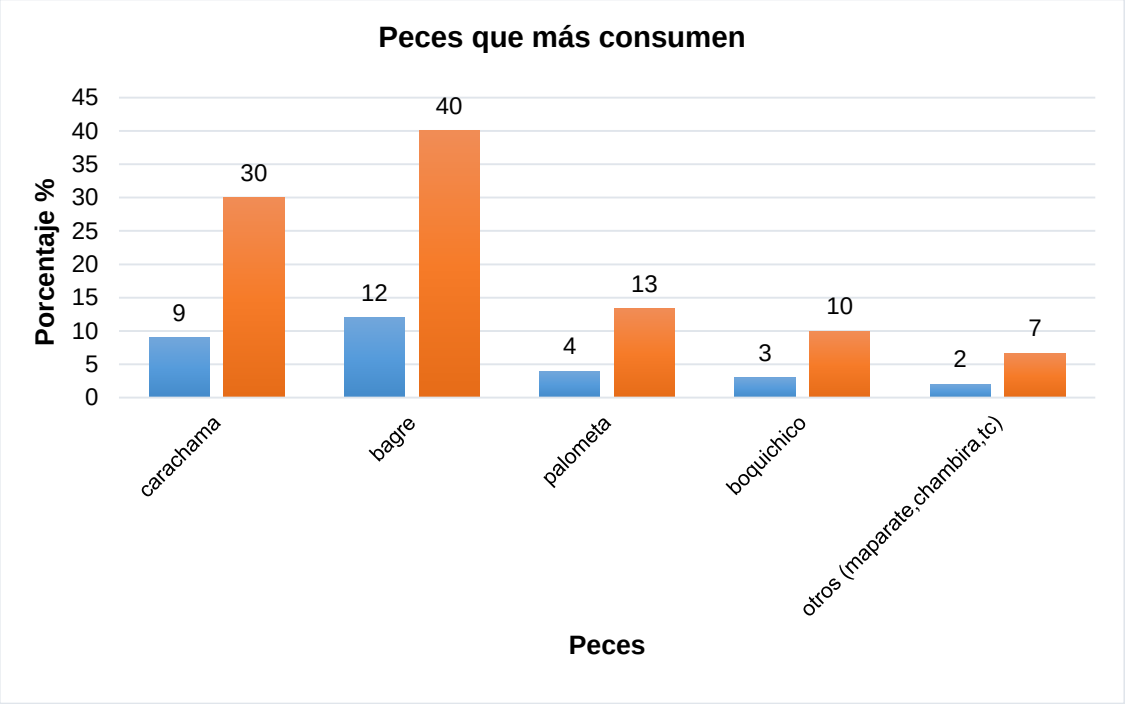
preferentemente fueron marrón, amarillos, azul, blanco, dorado, negro, marrón oscuro y claro.

Comentarios del Consumo de peces en Pucallpa

De diez (10) personas encuestadas, nueve (09) personas indicaron que consumen la carachama para la alimentación familiar representando un 30%, y doce (12) personas prefieren el consumo del bagre *(Pimelodus sp.)* para la alimentación representando un 40%; y un 13% prefiere el consumo de la palometa, y un 10% prefieren el consumo del boquichico y un 7% el consumo de otros peces como el boquichico, chambira y huasaco.

Figura 3

Tipos de peces que consumen mayormente las familias



4.1.2. Efectos de los Microplásticos en los Órganos de los Peces

En nuestra investigación se encontró la presencia de microplásticos en pequeñas cantidades en los órganos de carachama (*Pseudorinelepis genibarbis*) y de bagre (*Pimelodus* sp.) (branquias y el estómago) no se evidencio ningún tipo de efecto en los órganos debido a que los microplásticos encontrados fueron en pocas cantidades. Pero podemos deducir que puede afectar a su alimentación y algún tipo de alteración en su sistema respiratorio,

Cerdán y Quiroz (2020), indican que los órganos más afectados por los microplásticos son el hígado, bronquios, tracto gastrointestinal, el tracto digestivo, estómago, intestino y su sistema circulatorio, de los cuales, se identificó que el denominador común del órgano más afectado de las especies estudiadas es el tracto gastrointestinal en donde se evidenció que el tipo de polímero de ingestión predominante es el polietileno y polipropileno. En caso de nuestro estudio los microplásticos que mayormente afectaron o se localizaron en los órganos del bagre y la carachama fueron las branquias y el estómago, analizados 210 individuos por cada especie.

Al examinar a los peces, observamos presencia de microplásticos en el estómago y branquias de los peces en pequeñas cantidades, esto es un problema debido a la proliferación de contaminación en los medios acuáticos generados por la mala gestión de residuos plásticos afectando así la vida acuática.

Chota y Chong (2020) en su investigación titulado “Primer registro de ingestión de microplásticos por un pez de Importancia comercial en la Ciudad de Iquitos, Amazonía Peruana” dan a conocer que algunas zonas de pesca

están siendo afectadas por la mala gestión de los residuos plásticos impactando de forma negativa en los ecosistemas y la ictiofauna de la Amazonía peruana; y a través del consumo podría afectar a la salud de las personas (p.179). A comparación con nuestra investigación, al momento de recolectar las muestras, pudimos observar cantidad de desechos plásticos en el agua y en las orillas de cuencas y ríos.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- De 210 individuos de carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* evaluados, nueve (09) individuos, presentaron microplásticos de tipo secundario en forma de fragmentos de bolsas de un solo uso, fragmentos de escobilla, fragmentos de esponja de lavaplatos, fragmentos de PVC, fibra de nylon, y otros fragmentos en forma de una “D”, alargadas, redondas e irregulares, localizados y afectando los órganos como las branquias y el estómago de los peces, de tamaño de 1mm hasta 10mm, los colores preferentemente de los microplásticos son marrón claro, blanco, azul y amarillo. Y un (01) individuo presentó microplásticos de tipo primario en forma de restos de tecnopor en estado normal de color blanco de tamaño menor a 2mm. Del total de peces con presencia de microplásticos representan un 4,76% del 100% de muestras evaluadas.

- De 210 individuos de bagre *(Pimelodus sp.)* evaluados, 14 individuos presentaron microplásticos de tipo secundario, en forma de restos de caucho, fragmentos de baldes, de bandejas, fragmentos de galones, restos de bolsas de un solo uso, fibras alargadas, redondas, asciformes, asimétricas, en forma de pentágono, localizados y afectando los órganos como las branquias y el estómago, de tamaños de 1mm hasta 3mm, los colores de los microplásticos preferentemente son marrón claro y oscuro, amarillo, azul, negro, dorado y blanco. Y un (01) individuo presentó

microplástico primario en forma de fibra de caña de pescar, alojados y afectando las branquias de tamaño de 10mm del total de peces que contienen microplásticos en su interior representan el 7.14% de muestras evaluadas al 100%.

- Los peces de la especie bagre que tienen mayormente presencia de microplásticos en las branquias y el estómago son del río Aguaytía, río Utuquinia, río Callería, río Sheshea y río Runuya.

  De treinta (30) Individuos de bagre del río Runuya, tres (03) peces presentaron metales en estado de corrosión alojados en las branquias.

  No se encontró ningún tipo de microplásticos en el bagre (*Pimelodus* sp.)

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda enfocar las investigaciones más profundas en las especies más comerciales además del bagre *(Pimelodus sp.)* y carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* para el consumo humano, para identificar cuáles son más y menos contaminados por residuos plásticos, como medida para minimizar el riesgo de una ingesta directa.

- Se recomienda reforzar las campañas de sensibilización a los pobladores de los alrededores del río, a los visitantes así como a la población en general sobre los riesgos y efectos de la contaminación acuática generado por residuos plásticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcocer, A., Guevara, K. D. y Mora, K. D. (2019). El riesgo de la ingesta de nanoplásticos por el consumo de mariscos en la ciudad de Ensenada. *ResearchGate,* 1-27.

Aldana Aranda, D., et al. (2022). *Contaminación por microplásticos. Revista de la Academia Mexicana de Ciencias. 73*(2). 1-100. Obtenido de: https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/73_2/PDF/Ciencia_73-2.pdf

Amas López, C. A. & Crispín Vásquez, E. E. (2019). Contaminación y bioacumulación por microplásticos en la población de Mejillones, Playa Donofrio, Ancón-2019. [Tesis pre grado, Universidad César Vallejo]. Repositorio de la Universidad Cesar Vallejo. https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/58032

Astorga Pérez, M. A. (2020). Determinación de microplásticos en especies marinas del Parque Nacional Marino Las Baulas [Tesis de grado, Instituto Tecnológico de Costa Rica].

Benavente Talavera, V. R. (2021). *Determinación de la presencia de microplásticos en nueve playas de Camaná – Arequipa - Perú y programa de sensibilización.*

Bollaín, C. & Vicente, D. (2020). *Presencia de microplásticos en aguas y su potencial impacto en la salud pública.* Revista Española de Salud Pública, 93, e201908064.

Cerdan, J. & Quiroz, J. (2020). *Evaluación de la incidencia de microplásticos y su afectación en especies marinas* [Tesis Pregrado]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/67980/Cerd%c3%a1n_CJC-Quiroz_SJA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Chota Macuyama, W. & Chong Mendoza, J. (2020). *Primer registro de ingestión de microplásticos por un pez de importancia comercial en la ciudad de Iquitos, Amazonía Peruana*. Revista del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana-IIAP. Vol. 29 (2) 2020. 179-188. DOI: https://doi.org/10.24841/fa.v29i2.521

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

Diario El Peruano. (15 de junio de 2018). Por un mar sin plástico. *El Peruano.* https://elperuano.pe/noticia-por-un-marsin-plastico 67269.aspx.

Escobar, E. W., Izquierdo, Y., Macedo, A., Remuzgo, G. & Huiman, A. (2019). Impacto de la ingesta de residuos sólidos en peces*. Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio ambiente, (4), 79-92. https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.201902.004*

FAO. (2017). *Microplastics in fisheries and aquaculture.* Fisheries and Aquaculture Technical Paper 615. http://www.fao.org/3/a-i7677e.pdf

Gavilán, J., Ortiz, Y., Aranda, K. & Stive, G. (2019). Microplásticos en contenido estomacal de la "lisa" Mugil cephalus, Lima-Perú. *Revista de Investigación: Ciencia, Tecnología y Desarrollo. 5*(2). 38-45.

Gómez, F., Valenzuela, A. & Acosta, J. C. (2019). Registro de micro y mesoplásticos en el tracto digestivo de la especie vulnerable Olivaichthys cuyanus (Siluriformes: Diplomystidae), en el río cordillerano Los Patos, San Juan, Argentina*. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, 28, 21-28. https://www.redalyc.org/journal/428/42862466006/html/*

Greenpeace. (2016). *Plásticos en el pescado y el marisco.* Departamento Científico de Greenpeace.

Iannacone, J., Principe, F., Minaya D., Panduro G., Carhuapoma, M. & Alvariño, L. (2021). Microplásticos en peces marinos de importancia económica en Lima, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. *32*(2). http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v32i2.20038

Instituto para la Protección del Medio Ambiente VIDA. (2016). *Módulo 3: Problema de la basura marina en el Perú*. https://www.minam.gob.pe/comuma/wp-content/uploads/sites/106/2016/06/6.-ONG-VIDA_A.Alfaro_Foro_OC%c3%89ANOS_SOSTENIBLES_08Jun2016.pdf

Instituto Nacional del Cáncer de EE.UU. (2020). Diccionario de cáncer.

Koelmans, A. A., Besseling, E. & Shim, W. J. (2015). In Marine Anthropogenic Litter (Bergmann, M., Gutow, L. y Klages, M. Eds. Ch. 12, *'Nanoplastics in the Aquatic Environment: Critical Review') (Nanoplásticos en el medio acuático: análisis crítico), Springer.*

Lagler, K. F., Bardach, J. E., Miller, R. R. & May, D. R. (1990). *Ictiología*. (1 ed. Español). (A.G.T. Editor) México.

Lino Domínguez, J. G. (2019). *Microplástico en el tracto digestivo de scomber japonicus, opisthonema libertate y auxis thazard, comercializados en el Puerto Pesquero de Santa Rosa, Provincia de Santa Elena-Ecuador* [Tesis pre grado, Universidad Estatal Peninsula de Santa Elena]. Repositorio UPSE. https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/5246/1/UPSE-TBM-2020-0003.pdf

Manihuari, M. (2017). Nombre de Peces en Kukama kukamira.

MINAM (2016). Aprende a prevenir los efectos del mercurio módulo 1: Salud y Ambiente

Murray, F. & Cowie, P. R. (2011). Contaminación por plástico del crustáceo decápodo Nephrops norvegicus (Linnaeus, 1758), *Marine Pollution Bulletin. 62*(6), 1207–1217. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.03.032

Otero Tobo, D. M. (2022). Microplásticos en el sistema digestivo de los peces Opisthonema oglinum, Mugil spp. y Caranx crysos, capturados en la zona costera del Magdalena, Caribe Colombiano. https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/26929/Trabajo_grado_Otero_Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Quiñones, L. (2019). Los microplásticos en el pescado y los mariscos, ¿Deberíamos preocupoarnos? Noticias ONU.

Ríos, J. M. (2021). El papel del color en la ingesta de fragmentos de microplástico por el pez cebra (*Danio rerio*). *Revista Internacional de Contaminación Ambiental, 38.* 371-380. https://doi.org/10.20937/RICA.54523

Sánchez Almeida, R. (2020). *Presencia de microplásticos en el tracto digestivo de lubinas (Dicentrarchus labrax) cultivadas en Canarias. https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/22891/Presencia%20de%20microplasticos%20en%20el%20tracto%20digestivo%20de%20lubinas%20%28Dicentrarchus%20labrax%29%20cultivadas%20en%20Canarias.pdf?sequence=1*

Sierra Praeli, Y. (2018). *Océano de plástico: la biodiversidad marina se ahoga por basura en las playas*. Periodismo Ambiental Independiente en Latinoamérica MONGABAY. https://es.mongabay.com/2018/01/oceanos-plastico-en-las-playas/

Thompson et al. (2009). *Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments*. Oldenburgo. Alemania.

Ureta Santillán, S. N. (2022). Determinación del nanoplásticos y microplásticos en contenido estomacal de peces amazónicos de consumo humano: carachama (pseudorinelepis genibarbis) toa (*Hemisorubim platyrhynchos*), procedentes del río Huallaga en el km 25 al noreste de Tingo María (Aucayacu) 2021 [tesis Pre grado].http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/3548/Ureta%20Santillan%2c%20Shirley%20Nora.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Utani, C. S. (2016). *Peces Comerciales de la Amazonía Peruana.* http://pecesdelaamazoniaperuana.blogspot.com/

Van Cauwenberghe, L. & Janssen, C. R. (2014). *Microplásticos en bivalvos cultivados para el consumo humano*. Environmental Pollution 193, 65–70. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2014.06.010

Vegter, A. C. et al. (2014). *Prioridades de la investigación mundial para mitigar el impacto de la contaminación por plásticos en la flora y fauna marina*. Endangered Species Research, 25, 225–247.

ANEXOS

ANEXO 1: FICHA DE COLECTA DE PECES

FICHA DE COLECTA DE PECES					
Especies ícticas	**Cantidad (Unidades)**	**Horario de colecta**	**Horario de ingreso a laboratorio**	**Descripción del estado del pez**	**Lugar de procedencia**
Carachama	30	18/06/2021 03:00am	18/06/2021 08:00am	Óptimo	Río Aguaytía
Carachama	30	14/06/2021 03:00am	14/06/2021 08:00am	Óptimo	Río Utuquinia
Carachama	30	14/06/2021 03:00am	14/06/2021 08:00am	Óptimo	Río Calleria
Carachama	30	07/06/2021 03:00am	07/06/2021 08:00am	Óptimo	Río Sheshea
Carachama	30	08/06/2021 03:00am	08/06/2021 08:00am	Óptimo	Río Tiruntan
Carachama	30	08/06/2021 03:00am	08/06/2021 08:00am	Óptimo	Río Shapajal
Carachama	30	08/06/2021 03:00am	08/06/2021 08:00am	Óptimo	Río Runuya
Bagre	30	18/06/2021 03:00am	18/06/2021 08:00am	Óptimo	Río Aguaytia
Bagre	30	14/06/2021 03:00am	14/06/2021 08:00am	Óptimo	Río Utuquinia
Bagre	30	14/06/2021 03:00am	14/06/2021 08:00am	Óptimo	Río Calleria
Bagre	30	07/06/2021 03:00am	07/06/2021 08:00am	Óptimo	Río Sheshea
Bagre	30	08/06/2021 03:00am	08/06/2021 08:00am	Óptimo	Río Tiruntan
Bagre	30	08/06/2021 03:00am	08/06/2021 08:00am	Óptimo	Río Shapajal
Bagre	30	08/06/2021 03:00am	08/06/2021 08:00am	Óptimo	Río Runuya

ANEXO 2: FICHAS DE EVALUACIÓN DE MICROPLÁSTICOS

Evaluación de microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* del río Aguaytía

Evaluación de Microplástico en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* del río Aguaytía							
Fecha: 18/06/21							
N°	**Especie**	**Masa (g)**	**Talla (cm)**	**Estado Físico del pez (Características)**	**Tipo de Microplásticos (Primario/secundario)**	**Tamaño aprox. Microplástico (>,= a 7mm)**	**Ubicación**
1	**carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* color pardo**	174	28	Optimo	Microplástico secundario	< 2mm	Branquias, estómago
2		940	28	Optimo	Microplástico secundario	< 2mm	Branquias, estómago
3		271	30.5	Optimo	Microplástico secundario	< 3mm	Branquias
4		216	28	Optimo	Material orgánico (barro, hojas, ramas en descomposición)		Branquias, estómago
5		227	27.5	Optimo	Material orgánico (barro, hojas, ramas en descomposición)		Branquias, estómago
6		185	28	Optimo	Material orgánico (barro, hojas, ramas en descomposición)		Branquias, estómago
7		241	30	Optimo	Material orgánico (barro, hojas, ramas en descomposición)		Branquias, estómago
8		144	26	Optimo	Material orgánico (barro, hojas, ramas en descomposición)		Branquias, estómago
9		209	28	Optimo	Material orgánico (barro, hojas, ramas en descomposición)		Branquias, estómago
10		140	26	Optimo	Material orgánico (barro, hojas, ramas en descomposición)		Branquias, estómago
11		233	30	Optimo	Material orgánico (barro, hojas, ramas en descomposición)		Branquias, estómago
12		173	27	Optimo	Material orgánico (barro, hojas, ramas en descomposición)		Branquias, estómago
13		175	27	Optimo	Material orgánico (barro, hojas, ramas en descomposición)		Branquias, estómago
14		201	27	Optimo	Material orgánico (barro, hojas, ramas en descomposición)		Branquias, estómago
15		185	26	Optimo	Material orgánico (barro, hojas, ramas en descomposición)		Branquias, estómago
16		223	29	Optimo	Material orgánico (barro, hojas, ramas en descomposición)		Branquias, estómago
17		251	31	Optimo	Material orgánico (barro, hojas, ramas en descomposición)		Branquias, estómago
18		187	26	Optimo	Material orgánico (barro, hojas, ramas en descomposición)		Branquias, estómago
19		170	25	Optimo	Material orgánico (barro, hojas, ramas en descomposición)		Branquias, estómago
20		148	24	Optimo	Material orgánico (barro, hojas, ramas en descomposición)		Branquias, estómago
21		212	28	Optimo	Material orgánico (barro, hojas, ramas en descomposición)		Branquias, estómago
22		221	29	Optimo	Material orgánico (barro, hojas, ramas en descomposición)		Branquias, estómago
23		156	25	Optimo	Material orgánico (barro, hojas, ramas en descomposición)		Branquias, estómago
24		178	27	Optimo	Material orgánico (barro, hojas, ramas en descomposición)		Branquias, estómago
25		192	29	Optimo	Material orgánico (barro, hojas, ramas en descomposición)		Branquias, estómago
26		208	30	Optimo	Material orgánico (barro, hojas, ramas en descomposición)		Branquias, estómago
27		218	30	Optimo	Material orgánico (barro, hojas, ramas en descomposición)		Branquias, estómago
28		166	28	Optimo	Material orgánico (barro, hojas, ramas en descomposición)		Branquias, estómago
29		201	28	Optimo	Material orgánico (barro, hojas, ramas en descomposición)		Branquias, estómago
30		158	27	Optimo	Material orgánico (barro, hojas, ramas en descomposición)		Branquias, estómago

Evaluación de microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* del río Utuquinia

Evaluación de Microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* del río Utuquinia							
Fecha: 14/06/2021							
N°	**Especie**	**Masa (g)**	**Talla (cm)**	**Estado físico del pez (Características)**	**Tipo de Microplásticos (Primario/secundario)**	**Tamaño aprox. Microplástico (>,= a 7mm)**	**Ubicación**
1	carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* color negro	248	32	Óptimo	Materia orgánica (barro color pardo, hojas, ramas descompuestas)		Branquias, estómago
2		280	31.5	Óptimo	Materia orgánica (barro color pardo, hojas, ramas descompuestas)		Branquias, estómago
3		367	37.5	Óptimo	Materia orgánica (barro color pardo, hojas, ramas descompuestas)		Branquias, estómago
4		245	31.5	Óptimo	Materia orgánica (barro color pardo, hojas, ramas descompuestas)		Branquias, estómago
5		254	32	Óptimo	Materia orgánica (barro color pardo, hojas, ramas descompuestas)		Branquias, estómago
6		268	32	Óptimo	Materia orgánica (barro color pardo, hojas, ramas descompuestas)		Branquias, estómago
7		272	31	Óptimo	Materia orgánica (barro color pardo, hojas, ramas descompuestas)		Branquias, estómago
8		236	29.5	Óptimo	Materia orgánica (barro color pardo, hojas, ramas descompuestas)		Branquias, estómago
9		294	33.5	Óptimo	Materia orgánica (barro color pardo, hojas, ramas descompuestas)		Branquias, estómago
10		173	28	Óptimo	Materia orgánica barro color pardo, hojas. Ramas descompuestas)		Branquias, estómago
11		148	27	Óptimo	Materia orgánica (barro color pardo, hojas, ramas descompuestas)		Branquias, estómago
12		298	36	Óptimo	Materia orgánica (barro color pardo, hojas, ramas descompuestas)		Branquias, estómago
13		253	31	Óptimo	Materia orgánica barro color pardo, hojas. Ramas descompuestas)		Branquias, estómago
14		249	30	Óptimo	Materia orgánica (barro color pardo, hojas, ramas descompuestas)		Branquias, estómago
15		314	33.5	Óptimo	Materia orgánica (barro color pardo, hojas, ramas descompuestas)		Branquias, estómago
16		202	28	Óptimo	Resto de tecnopor (color blanco, cuadrado)	<2mm	Branquias
17		240	31	Óptimo	Materia orgánica (barro color pardo, hojas, ramas descompuestas)		Branquias, estómago
18		286	32	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
19		213	31	Óptimo	Fragmento de bolsas de un solo uso de color blanco.	<2mm	Branquias
20		293	33	Óptimo	Materia orgánica (barro color pardo, hojas, ramas descompuestas)		Branquias, estómago
21		176	27	Óptimo	Materia orgánica (barro color pardo, hojas, ramas descompuestas)		Branquias, estómago
22		195	27	Óptimo	Materia orgánica (barro color pardo, hojas, ramas descompuestas)		Branquias, estómago
23		215	29	Óptimo	Materia orgánica (barro color pardo, hojas, ramas descompuestas)		Branquias, estómago
24		289	32	Óptimo	Materia orgánica (barro color pardo, hojas, ramas descompuestas)		Branquias, estómago
25		194	28	Óptimo	Materia orgánica (barro color pardo, hojas, ramas descompuestas)		Branquias, estómago
26		181	26	Óptimo	Materia orgánica (barro color pardo, hojas, ramas descompuestas)		Branquias, estómago
27		311	30	Óptimo	Materia orgánica (barro color pardo, hojas, ramas descompuestas)		Branquias, estómago
28		275	30	Óptimo	Materia orgánica (barro color pardo, hojas, ramas descompuestas)		Branquias, estómago
29		187	27	Óptimo	Materia orgánica (barro color pardo, hojas, ramas descompuestas)		Branquias, estómago
30		175	27	Óptimo	Materia orgánica (barro color pardo, hojas, ramas descompuestas)		Branquias, estómago

Evaluación de microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* del río Callería

Evaluación de microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* del río Callería							
Fecha: 14/06/2021							
N°	**Especie**	**Masa (g)**	**Talla (cm)**	**Estado físico del pez (características)**	**Tipo de Microplásticos (Primario/secundario)**	**Tamaño aprox. Microplástico (>,= a 7mm)**	**Ubicación**
1	carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* color negro	274	33	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
2		244	30	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
3		433	38	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
4		308	34	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
5		264	32	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
6		200	28	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
7		298	36	Óptimo	Fragmento de plástico PVC (fragmentos de plástico PVC, color azul, de forma alargada y redonda)	< 1mm	Estómago
8		275	32	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
9		272	35	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
10		279	34	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
11		274	33	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
12		341	35	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
13		256	33	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
14		252	30	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
15		251	30	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
16		284	34	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
17		409	38	Óptimo	Fibra de microplástico (de forma alargada, color blanco)	< 1mm	Branquias
18		214	28	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
19		200	27	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
20		244	31	Óptimo	Fibra de microplástico (plástico de un solo uso, de forma alargada de color amarillo)	< 1mm	Branquias
21		200	29	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
22		213	28	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
23		302	33	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
24		298	33	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
25		378	35	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
26		328	34	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
27		250	30	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
28		267	32	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
29		278	34	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
30		248	32	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago

Evaluación de microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* del río Sheshea

Evaluación de microplásticos de la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* del río Sheshea							
Fecha: 07/06/2021							
N°	**Especie**	**Masa (g)**	**Talla (cm)**	**Estado físico del pez (características)**	**Tipo de Microplásticos (Primario/secundario)**	**Tamaño aprox. Microplástico (>,= a 7mm)**	**Ubicación**
1	carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* color negro	186	27	Óptimo	Materia orgánica	No se registró microplástico	Branquias, estómago
2		222	30	Óptimo	Materia orgánica		Branquias
3		288	30	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
4		251	31	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
5		254	30	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
6		177	30	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
7		198	26	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
8		170	29	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
9		234	26	Óptimo	Materia orgánica		Branquias
10		310	28	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
11		275	32	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estomago
12		257	31	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
13		181	29	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
14		179	26	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
15		145	26	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
16		295	32	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estomago
17		210	29	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
18		142	27	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estomago
19		218	29	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
20		191	29	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
21		183	28	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
22		140	26	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
23		156	26	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
24		220	35	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
25		178	26	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
26		215	29	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
27		220	29	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
28		190	27	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
29		184	28	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
30		165	26	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago

Evaluación de microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* del río Tiruntan

Evaluación de microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* del río Tiruntan							
Fecha: 08/06/2021							
N°	**Especie**	**Masa (g)**	**Talla (cm)**	**Estado físico del pez (características)**	**Tipo de Microplásticos (Primario/secundario)**	**Tamaño aprox. Microplástico (>,= a 7mm)**	**Ubicación**
1	carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* color negro	201	31	Óptimo	Materia orgánica	No se registró microplástico	Branquias, estómago
2		198	28	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
3		278	29	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
4		253	31	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
5		244	29	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
6		197	32	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
7		199	25	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
8		171	26	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
9		234	34	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
10		310	28	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
11		275	33	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
12		257	34	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
13		181	27	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
14		179	26	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
15		145	25	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
16		295	33	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
17		211	29	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
18		143	27	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
19		200	29	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
20		193	29	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
21		183	27	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
22		142	26	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
23		156	27	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
24		166	27	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
25		178	28	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
26		211	29	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
27		222	30	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
28		187	27	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
29		190	28	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
30		165	27	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago

Evaluación de microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* del río Shapajal

Evaluación de microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis) del* río Shapajal							
Fecha: 08/06/2021							
N°	**Especie**	**Masa (g)**	**Talla (cm)**	**Estado físico del pez (características)**	**Tipo de Microplásticos (Primario/secundario)**	**Tamaño aprox. Microplástico (>,= a 7mm)**	**Ubicación**
1	carachama (*Pseudorinelepis genibarbis*) color negro	220	33.5	Óptimo	Materia orgánica	No se registró microplástico	Branquias, estómago
2		222	30	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
3		288	30	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estomago
4		251	31	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
5		254	30	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
6		177	30	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
7		198	26	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
8		170	29	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
9		234	26	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estomago
10		310	28	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
11		275	32	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
12		257	31	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estomago
13		181	29	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
14		179	26	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
15		145	26	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
16		295	32	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
17		210	29	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
18		142	27	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
19		218	29	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
20		191	29	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
21		183	28	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
22		140	26	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estomago
23		156	26	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
24		186	27	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
25		178	26	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
26		215	29	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
27		220	29	Óptimo	Materia orgánica		Branquias
28		190	27	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
29		184	28	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
30		165	26	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago

Evaluación de microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* del río Runuya

Evaluación de microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* del río Runuya							
Fecha: 08/06/2021							
N°	**Especie**	**Masa (g)**	**Talla (cm)**	**Estado físico del pez (características)**	**Tipo de Microplásticos (Primario/secundario)**	**Tamaño aprox. Microplástico (>,= a 7mm)**	**Ubicación**
1	carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* color negro	180	27	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
2		280	31	Óptimo	Fibra de microplástico (color amarillo , forma en D)	<5mm	Branquias
3		357	36	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
4		245	31.5	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
5		254	32	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
6		268	32	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
7		272	31	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
8		236	29.5	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
9		284	33.5	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
10		173	28	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
11		147	27	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
12		298	36	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
13		253	31	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
14		249	30	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
15		313	33	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
16		202	28	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
17		240	31	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
18		285	31	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
19		213	31	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
20		293	33	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
21		176	27	Óptimo	Fibra de microplástico (de nylon de PVC, color marrón claro)	>1cm	Branquias (filamentos en parte mucosa)
22		195	27	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
23		215	29	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estomago
24		289	33	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
25		194	28	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
26		181	26	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
27		311	31	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
28		275	29	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
29		177	27	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
30		175	27	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago

Evaluación de microplásticos del bagre *(Pimelodus sp.)* del río Aguaytía

Evaluación de microplásticos del bagre *(Pimelodus sp.)* del río Aguaytía							
Fecha: 18/06/2021							
N°	**Especie**	**Masa (g)**	**Talla (cm)**	**Estado físico del pez (Características)**	**Tipo de Microplásticos (Primario/secundario)**	**Tamaño aprox. Microplástico (>,= a 7mm)**	**Ubicación**
1	Bagre *(Pimelodus sp.)* color pardo	133	25.5	Óptimo	Materia orgánica (arenillas color negro a marrón)		Branquias, estómago
2		192	29	Óptimo	Materia orgánica (arenillas color negro a marrón)		Branquias, estómago
3		134	26	Óptimo	Materia orgánica (arenillas color negro a marrón)		Branquias, estómago
4		120	25	Óptimo	Materia orgánica (arenillas color negro a marrón)		Branquias, estómago
5		121	24	Óptimo	Materia orgánica (arenillas color negro a marrón)		Branquias, estómago
6		123	24	Óptimo	Materia orgánica(arenillas color negro a marrón)		Estómago
7		161	25	Óptimo	Materia orgánica (arenillas color negro a marrón)		Estómago
8		121	25	Óptimo	Materia orgánica (arenillas color negro a marrón)		Branquias, estómago
9		159	27	Óptimo	Materia orgánica (arenillas color negro a marrón)		Branquias, estómago
10		146	25	Óptimo	Materia orgánica (arenillas color negro a marrón)		Branquias, estómago
11		118	23	Óptimo	Materia orgánica (arenillas color negro a marrón)		Branquias, estómago
12		116	22	Óptimo	Materia orgánica (arenillas color negro a marrón)		Branquias, estómago
13		122	23	Óptimo	Materia orgánica (arenillas color negro a marrón)		Branquias, estómago
14		143	25	Óptimo	Fibra de microplástico (color marrón claro de forma redonda)	1mm	Branquias
15		145	27	Óptimo	Materia orgánica (arenillas color negro a marrón)		Branquias, estómago
16		132	23	Óptimo	Materia orgánica (arenillas color negro a marrón)		Branquias, estómago
17		109	23	Óptimo	Materia orgánica (arenillas color negro a marrón)		Branquias, estómago
18		127	23.5	Óptimo	Fibra de microplástico (color marrón de forma redonda)	< 2mm	Branquias, estómago
19		135	25	Óptimo	Materia orgánica (arenillas color negro a marrón)		Branquias, estómago
20		108	24	Óptimo	Materia orgánica (arenillas color negro a marrón)		Branquias, estómago
21		147	25	Óptimo	Materia orgánica (arenillas color negro a marrón)		Branquias, estómago
22		158	26	Óptimo	Materia orgánica (arenillas color negro a marrón)		Branquias, estómago
23		163	28	Óptimo	Materia orgánica (arenillas color negro a marrón)		Branquias, estómago
24		140	25	Óptimo	Materia orgánica (arenillas color negro a marrón)		Branquias, estómago
25		107	21	Óptimo	Materia orgánica (arenillas color negro a marrón)		Branquias, estómago
26		120	23	Óptimo	Materia orgánica (arenillas color negro a marrón)		Branquias, estómago
27		196	27	Óptimo	Materia orgánica (arenillas color negro a marrón)		Branquias, estómago
28		142	23	Óptimo	Materia orgánica (arenillas color negro a marrón)		Branquias, estómago
29		176	27	Óptimo	Materia orgánica (arenillas color negro a marrón)		Branquias, estómago
30		174	24	Óptimo	Materia orgánica (arenillas color negro a marrón)		Branquias, estómago

Evaluación de microplásticos del bagre *(Pimelodus sp.)* del río Utuquinia

Evaluación de microplásticos del bagre *(Pimelodus sp.)* del río Utuquinia							
Fecha: 14/06/2021							
N°	**Especie**	**Masa (g)**	**Talla (cm)**	**Estado físico del pez (Características)**	**Tipo de Microplásticos (Primario/secundario)**	**Tamaño aprox. Microplástico (>,= a 7mm)**	**Ubicación**
1	bagre *(Pimelodus sp.)* ccolor gris	122	23	Óptimo	Materia orgánica (arenillas y barro de color gris oscuro)		Branquias, estómago
2		58	18	Óptimo	Materia orgánica (arenillas y barro de color gris oscuro)		Branquias, estómago
3		980	22	Óptimo	Materia orgánica (arenillas y barro de color gris oscuro)		Branquias, estómago
4		120	23	Óptimo	Materia orgánica (arenillas y barro de color gris oscuro)		Branquias, estómago
5		780	20	Óptimo	Materia orgánica (arenillas y barro de color gris oscuro)		Branquias, estómago
6		820	29	Óptimo	Fibra de microplástico (color amarillo en forma de un pentágono con presencia de arenillas color marrón)	1mm	Branquias (en la mucosidad de los filamentos)
7		100	21	Óptimo	Materia orgánica (arenillas y barro de color gris oscuro)		Branquias, estómago
8		134	25	Óptimo	Materia orgánica (arenillas y barro de color gris oscuro)		Branquias, estómago
9		600	19	Óptimo	Materia orgánica (arenillas y barro de color gris oscuro)		Branquias, estómago
10		550	19	Óptimo	Materia orgánica (arenillas y barro de color gris oscuro)		Branquias, estómago
11		690	21	Óptimo	Fibra de microplástico (resto de un caucho color marrón oscuro, protuberancia redonda)	3mm	Branquias
12		930	22	Óptimo	Materia orgánica (arenillas y barro de color gris oscuro)		Branquias, estómago
13		750	19	Óptimo	Materia orgánica (arenillas y barro de color gris oscuro)		Branquias, estómago
14		640	18	Óptimo	Materia orgánica (arenillas y barro de color gris oscuro)		Branquias, estómago
15		750	20	Óptimo	Materia orgánica (arenillas y barro de color gris oscuro)		Branquias, estómago
16		880	22	Óptimo	Materia orgánica (arenillas y barro de color gris oscuro)		Branquias, estómago
17		940	23	Óptimo	Materia orgánica (arenillas y barro de color gris oscuro)		Branquias, estómago
18		870	21	Óptimo	Materia orgánica (arenillas y barro de color gris oscuro)		Branquias, estómago
19		105	22	Óptimo	Materia orgánica (arenillas y barro de color gris oscuro)		Branquias, estómago
20		750	21	Óptimo	Materia orgánica (arenillas y barro de color gris oscuro)		Branquias, estómago
21		650	20	Óptimo	Materia orgánica (arenillas y barro de color gris oscuro)		Branquias, estomago
22		850	25	Óptimo	Materia orgánica (arenillas y barro de color gris oscuro)		Branquias, estómago
23		660	22	Óptimo	Materia orgánica (arenillas y barro de color gris oscuro)		Branquias, estómago
24		830	22	Óptimo	Fibra de micro plástico (color marrón, forma redonda)	2mm	Branquias (en los filamentos)
25		970	23	Óptimo	Materia orgánica (arenillas y barro de color gris oscuro)		Branquias, estómago
26		690	21	Óptimo	Materia orgánica (arenillas y barro de color gris oscuro)		Branquias, estómago
27		680	22	Óptimo	Materia orgánica (arenillas y barro de color gris oscuro)		Branquias, estómago
28		106	21	Óptimo	Materia orgánica (arenillas y barro de color gris oscuro)		Branquias, estómago
29		870	22	Óptimo	Materia orgánica (arenillas y barro de color gris oscuro)		Branquias, estómago
30		980	22	Óptimo	Materia orgánica (arenillas y barro de color gris oscuro)		Branquias, estómago

Evaluación de microplásticos en el bagre *(Pimelodus sp.)* del río Callería

Evaluación de microplásticos en el bagre *(Pimelodus sp.)* del río Callería							
Fecha: 14/06/2021							
N°	**Especie**	**Masa (g)**	**Talla (cm)**	**Estado físico del pez (características)**	**Tipo de Microplásticos (Primario/secundario)**	**Tamaño aprox. Microplástico (>,= a 7mm)**	**Ubicación**
1	bagre *(Pimelodus sp.)* color pardo	109	22	Óptimo	Materia orgánica (arena de color marrón claro)		Branquias, estómago
2		146	24	Óptimo	Materia orgánica (arena de color marrón claro)		Branquias, estómago
3		132	25	Óptimo	Materia orgánica (arena de color marrón claro)		Branquias, estómago
4		120	25	Óptimo	Materia orgánica (arena de color marrón claro)		Branquias, estómago
5		172	27	Óptimo	Materia orgánica (arena de color marrón claro)		Branquias, estómago
6		123	24	Óptimo	Materia orgánica (arena de color marrón claro)		Branquias, estómago
7		161	25	Óptimo	Materia orgánica (arena de color marrón claro)		Branquias, estómago
8		121	23	Óptimo	Materia orgánica (arena de color marrón claro)		Branquias, estómago
9		120	21	Óptimo	Materia orgánica (arena de color marrón claro)		Branquias, estómago
10		146	24	Óptimo	Materia orgánica (arena de color marrón claro)		Branquias, estómago
11		118	23	Óptimo	Materia orgánica (arena de color marrón claro)		Branquias, estómago
12		176	27	Óptimo	Materia orgánica (arena de color marrón claro)		Branquias, estómago
13		122	25	Óptimo	Materia orgánica (arena de color marrón claro)		Branquias, estómago
14		143	23	Óptimo	Fibra de microplástico (fragmentos o restos de plásticos de baldes o bandeja, color amarillo, forma redonda y de consistencia dura)	1mm	Branquias
15		.145	25	Óptimo	Materia orgánica (arena de color marrón claro)		Branquias, estómago
16		163	27	Óptimo	Materia orgánica (arena de color marrón claro)		Branquias, estómago
17		112	22	Óptimo	Materia orgánica (arena de color marrón claro)		Branquias, estómago
18		162	25	Óptimo	Fibra de microplástico (restos de caucho de color negro, forma redonda y consistencia dura)	1mm	Branquias
19		135	24	Óptimo	Materia orgánica (arena de color marrón claro)		Branquias, estómago
20		108	23	Óptimo	Materia orgánica (arena de color marrón claro)		Branquias, estómago
21		137	24	Óptimo	Materia orgánica (arena de color marrón claro)		Branquias, estómago
22		159	26	Óptimo	Materia orgánica (arena de color marrón claro)		Branquias, estómago
23		109	24	Óptimo	Materia orgánica (arena de color marrón claro)		Branquias, estómago
24		140	25	Óptimo	Materia orgánica (arena de color marrón claro)		Branquias, estómago
25		107	23	Óptimo	Materia orgánica (arena de color marrón claro)		Branquias, estómago
26		120	23	Óptimo	Materia orgánica (arena de color marrón claro)		Branquias, estómago
27		120	24	Óptimo	Materia orgánica (arena de color marrón claro)		Branquias, estómago
28		142	24	Óptimo	Materia orgánica (arena de color marrón claro)		Branquias, estómago
29		176	27	Óptimo	Materia orgánica (arena de color marrón claro)		Branquias, estómago
30		146	25	Óptimo	Materia orgánica (arena de color marrón claro)		Branquias, estómago

Evaluación de microplásticos en el bagre *(Pimelodus sp.)* del río Sheshea

Ficha de evaluación de microplásticos							
Fecha: 07/06/2021							
N° muestra	**Especie**	**Masa (g)**	**Talla (cm)**	**Estado físico del pez (características)**	**Tipo de Microplásticos (Primario/secundario)**	**Tamaño aprox. Microplástico (>,= a 7mm)**	**Ubicación**
1	Bagre (*Pimelodus sp.)* color gris	138	23	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
2		140	21	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
3		132	22	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
4		120	20	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
5		172	26	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
6		132	25	Óptimo	Fibra de microplástico (restos de plástico de los baldes, tina o galón de color azul, forma asciforme, consistencia dura)	2mm	Branquias (en los filamentos)
7		161	27	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
8		130	23	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
9		121	22	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estomago
10		145	23	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
11		128	23	Óptimo	Resto de fibra de pescar, color negro, forma alargada, de consistencia dura)	1cm	Branquias
12		176	26	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
13		123	25	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estomago
14		143	23	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
15		147	25	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
16		165	27	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
17		112	21	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
18		165	25	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
19		145	24	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
20		108	21	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
21		137	25	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
22		159	27	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
23		112	24	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
24		140	23	Óptimo	Fibra de micro plástico (color marrón, forma asimétrica de consistencia semi dura)	>1mm	Branquias (filamentos)
25		107	22	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
26		122	23	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
27		124	24	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
28		142	25	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
29		186	27	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
30		146	24	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago

Evaluación de microplásticos en el bagre *(Pimelodus sp.)* del río Tiruntan

Ficha de evaluación de microplásticos							
Fecha: 08/06/2021							
N° Muestra	**Especie**	**Masa (g)**	**Talla (cm)**	**Estado físico del pez (características)**	**Tipo de Microplásticos (Primario/secundario)**	**Tamaño aprox. Microplástico (>,= a 7mm)**	**Ubicación**
1	Bagre *(Pimelodus sp.)* color gris	120	23	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)	No se registró microplástico	Branquias, estómago
2		120	23	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estómago
3		140	23	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estómago
4		140	25	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estómago
5		150	25	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estómago
6		110	21	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estómago
7		130	23	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estómago
8		830	22	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estómago
9		860	22	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estómago
10		100	22	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estómago
11		120	23	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estómago
12		180	27	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estomago
13		920	21	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estómago
14		150	25	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estómago
15		100	22	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estómago
16		160	24	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estómago
17		120	24	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estómago
18		120	24	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estómago
19		840	23	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estómago
20		140	23	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estómago
21		960	22	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estómago
22		120	24	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estómago
23		120	25	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estómago
24		140	23	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estómago
25		110	23	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estómago
26		990	23	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estómago
27		880	22	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estómago
28		130	23	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estómago
29		110	22	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estómago
30		120	24	Óptimo	Materia orgánica (arenillas de color gris)		Branquias, estómago

Evaluación de microplásticos en el bagre *(Pimelodus sp.)* del río Shapajal

Ficha de evaluación de microplásticos							
Fecha: 08/06/2021							
N°	**Especie**	**Masa (g)**	**Talla (cm)**	**Estado físico del pez (características)**	**Tipo de Microplásticos (Primario/secundario)**	**Tamaño aprox. Microplástico (>,= a 7mm)**	**Ubicación**
1	bagre (*Pimelodus sp.)* color gris	710	20	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
2		990	22	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
3		580	19	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
4		590	18	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
5		530	1.5	Óptimo	Materia orgánica(arena de color gris)		Branquias, estómago
6		740	19	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
7		670	21.5	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
8		720	20	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
9		660	20	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
10		610	19	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
11		650	20	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
12		770	19	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
13		720	21	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
14		740	18	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
15		580	18	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
16		560	17.5	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
17		900	21	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estomago
18		650	20	Óptimo	Fibra de microplastico (micro fragmento de bolsa, de color blanco, de forma redonda, semi suave)	<1mm	Branquias
19		120	23	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
20		780	20	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
21		820	29	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
22		100	21	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
23		134	25	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
24		600	19	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
25		550	19	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
26		690	21	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
27		930	22	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
28		750	19	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estomago
29		640	18	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago
30		750	20	Óptimo	Materia orgánica (arena de color gris)		Branquias, estómago

Evaluación de microplásticos en el bagre *(Pimelodus sp.)* del río Runuya

Ficha de evaluación de microplásticos							
Lugar: RIO RUNUYA			**Fecha: 08/06/21**				
N° Muestra	**Especie**	**Masa (g)**	**Talla (cm)**	**Estado físico del pez (características)**	**Tipo de Microplásticos (Primario/secundario)**	**Tamaño aprox. Microplástico (>,= a 7mm)**	**Ubicación**
1	Bagre (Pimelodus sp.) color pardo	138	25.5	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
2		197	29	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
3		149	26	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
4		141	25	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estomago
5		137	24	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
6		123	24	Óptimo	Fibra de microplastico (de la bolsa de un solo uso, color marrón claro, forma rectangular, consistencia suave)	2mm.	Branquias
7		141	25	Óptimo	Restos de metal corroído (color marrón, forma triangular, consistencia dura)	1mm.	Branquias (filamentos)
8		141	25	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
9		780	22	Óptimo	Fibra de microplástico (de color marrón, forma alargada, consistencia suave)	1mm.	Branquias, estómago
10		146	25	Óptimo	Restos de metal de plomo (oxidado, color marron, forma alargada de consistencia dura)	2 mm.	Branquias
11		118	23	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
12		116	22	Óptimo	microfragmentos de bolsas de un solo uso, forma irregular, consistencia suave de color blanco	3mm.	Branquias (filamentos)
13		122	23	Óptimo	Materia orgánica		Branquias
14		143	25	Óptimo	Fibra de microplástico de la bolsa de un solo uso, forma irregular, color blanco, y consistencia suave	1mm.	Branquias (filamentos)
15		145	27	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
16		104	23	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
17		109	23	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
18		127	23.5	Óptimo	Micro fragmentos de metal oxidados (4 unidades) color dorado, consistencia dura, forma asimétrica con presencia de arenillas y piedras pequeñas.	Entre 1mm. a 2mm.	Branquias
19		930	22	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
20		750	19	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
21		640	18	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
22		750	20	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
23		880	22	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
24		940	23	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
25		870	21	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
26		105	22	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
27		750	21	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
28		650	20	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
29		850	25	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago
30		660	22	Óptimo	Materia orgánica		Branquias, estómago

ANEXO 3: FICHA DE CONSULTA DE MICROPLÁSTICOS POR LOS PESCADORES

FICHA DE CONSULTA DE MICROPLÁSTICOS POR LOS PESCADORES							
Pescador /embarcación	**Cantidad de peces recolectados por embarcación en un día (kg/día)**	**Estimación de peces carachama/bagre por día (kg/día)**	**Presencia de restos o fragmentos de microplásticos en la epidermis de la carachama/bagre al momento de la pesca**				
			Fragmentos de tecnopor	**Fragmentos de bolsas de un solo uso**	**Restos de cuerdas plásticas**	**Fragmentos de cosméticos**	**Otros residuos: especificar**
S/N	200 a 300 kg aprox.	CARACHAMA: 40 A 50 KG APROX. BAGRE: 50 A 70 KG APROX.	NO	NO	NO	NO	NO
S/N	200 a 300 kg aprox.	CARACHAMA: 40 A 50 KG APROX. BAGRE: 50 A 70 KG APROX.	NO	NO	NO	NO	NO
S/N	200 a 300 kg aprox.	CARACHAMA: 40 A 50 KG APROX. BAGRE: 50 A 70 KG APROX.	NO	NO	NO	NO	NO
S/N	200 a 300 kg aprox.	CARACHAMA: 40 A 50 KG APROX. BAGRE: 50 A 70 KG APROX.	NO	NO	NO	NO	NO
S/N	400 a 500 kg aprox.	CARACHAMA: 40 A 50 KG APROX. BAGRE: 50 A 70 KG APROX.	NO	NO	NO	NO	NO
S/N	200 a 300 kg aprox.	CARACHAMA: 40 A 50 KG APROX. BAGRE: 50 A 70 KG APROX.	NO	NO	NO	NO	NO
S/N	200 a 300 kg aprox.	CARACHAMA: 40 A 50 KG APROX. BAGRE: 50 A 70 KG APROX.	NO	NO	NO	NO	NO
S/N	300 a 400 kg aprox.	CARACHAMA: 40 A 50 KG APROX. BAGRE: 50 A 70 KG APROX.	NO	NO	NO	NO	NO

ANEXO 4: ENCUESTA SOBRE CONSUMO DE PECES

ENCUESTA SOBRE CONSUMO DE LOS PECES DEL RÍO UCAYALI

Nombre del entrevistado: PIERRE YAROSCA

Edad: 28

Lugar de nacimiento: HUANCAYO

1. **¿Qué peces del río Ucayali mayormente consume en su alimentación diaria?**

   a) Carachama b) Bagre c) Maparate d) palometa

   e) boquichico f) otros peces: especificar.....

2. **¿Ha sentido alguna diferencia en la carne del pescado que consume en los últimos tiempos?**

   A) Nunca

   B) Siempre

   C) Pocas veces

3. **¿Ha encontrado algún resto de microplásticos (<5mm) cuando consumía los pescados del río Ucayali?**

   a) Si

   b) No

4. **Si encontró algún microplástico en el pescado. ¿Qué tamaño media (mm)?**

   a) 2mm

   b) 3mm

   c) 4mm

   d) 5mm

   e) Más de 5mm

5. **¿Pudo diferenciar los tipos microplásticos, al encontrarlo en el pescado que consumía?**

   a) Partículas de plásticos: microesferas, pallets de plástico

   b) Piezas de plásticos: botellas de plásticos PET.

   c) Residuos de envases de plásticos pequeños.

   d) Residuos de bolsas de plásticos

ENCUESTA SOBRE CONSUMO DE LOS PECES DEL RÍO UCAYALI

Nombre del entrevistado: OSCAR FABABA CHUQUIVAL

Edad: 30

Lugar de nacimiento: PUCALLPA

1. **¿Qué peces del río Ucayali mayormente consume en su alimentación diaria?**

   a) Carachama b)Bagre c) Maparate d) palometa

   e) boquichico f) otros peces: especificar.....

2. **¿Ha sentido alguna diferencia en la carne del pescado que consume en los últimos tiempos?**

   A) Nunca

   B) Siempre

   Pocas veces

3. **¿Ha encontrado algún resto de microplásticos (<5mm) cuando consumia los pescados del rio Ucayali?**

   a) Si

   No

4. **Si encontró algún microplástico en el pescado. ¿Qué tamaño media (mm)?**

   a) 2mm

   b) 3mm

   c) 4mm

   d) 5mm

   e) Más de 5mm

5. **¿Pudo diferenciar los tipos microplásticos, al encontrarlo en el pescado que consumía?**

   a) Partículas de plásticos: microesferas, pallets de plástico

   b) Piezas de plásticos: botellas de plásticos PET.

   c) Residuos de envases de plásticos pequeños.

   d) Residuos de bolsas de plásticos

ENCUESTA SOBRE CONSUMO DE LOS PECES DEL RÍO UCAYALI

Nombre del entrevistado: MARGARITA LOPEZ

Edad: 50

Lugar de nacimiento: PUCALLPA

1. **¿Qué peces del rio Ucayali mayormente consume en su alimentación diaria?**

   a) Carachama b) Bagre c) Maparate d) palometa

   e) boquichico f) otros peces: especificar.....

2. **¿Ha sentido alguna diferencia en la carne del pescado que consume en los últimos tiempos?**

   A) Nunca

   B) Siempre

   C) Pocas veces

3. **¿Ha encontrado algún resto de microplásticos (<5mm) cuando consumia los pescados del rio Ucayali?**

   a) Si

   b) No

4. **Si encontró algún microplástico en el pescado. ¿Qué tamaño media (mm)?**

   a) 2mm

   b) 3mm

   c) 4mm

   d) 5mm

   e) Más de 5mm

5. **¿Pudo diferenciar los tipos microplásticos, al encontrarlo en el pescado que consumia?**

   a) Partículas de plásticos: microesferas, pallets de plástico

   b) Piezas de plásticos: botellas de plásticos PET.

   c) Residuos de envases de plásticos pequeños.

   d) Residuos de bolsas de plásticos

ENCUESTA SOBRE CONSUMO DE LOS PECES DEL RÍO UCAYALI

Nombre del entrevistado: ROSELMIRA BRAVO

Edad: 26

Lugar de nacimiento: YARINA COCHA

1. **¿Qué peces del rio Ucayali mayormente consume en su alimentación diaria?**

   a) Carachama b)Bagre c) Maparate d) palometa

   e) boquichico f) otros peces: especificar.....

2. **¿Ha sentido alguna diferencia en la carne del pescado que consume en los últimos tiempos?**

   A) Nunca

   B) Siempre

   C) Pocas veces (PECES ENVENENADOS)

3. **¿Ha encontrado algún resto de microplásticos (<5mm) cuando consumia los pescados del rio Ucayali?**

   a) Si

   b) No

4. **Si encontró algún microplástico en el pescado. ¿Qué tamaño media (mm)?**

   a) 2mm

   b) 3mm

   c) 4mm

   d) 5mm

   e) Más de 5mm

5. **¿Pudo diferenciar los tipos microplásticos, al encontrarlo en el pescado que consumia?**

   a) Partículas de plásticos: microesferas, pallets de plástico

   b) Piezas de plásticos: botellas de plásticos PET.

   c) Residuos de envases de plásticos pequeños.

   d) Residuos de bolsas de plásticos

ENCUESTA SOBRE CONSUMO DE LOS PECES DEL RÍO UCAYALI

Nombre del entrevistado: ELSON MOENA

Edad: 49

Lugar de nacimiento: PUERTO INKA

1. **¿Qué peces del río Ucayali mayormente consume en su alimentación diaria?**

   a) Carachama b) Bagre c) Maparate d) palometa

   e) boquichico f) otros peces: especificar.....

2. **¿Ha sentido alguna diferencia en la carne del pescado que consume en los últimos tiempos?**

   A) Nunca

   B) Siempre

   C) Pocas veces

3. **¿Ha encontrado algún resto de microplásticos (<5mm) cuando consumia los pescados del río Ucayali?**

   a) Si

   b) No

4. **Si encontró algún microplástico en el pescado. ¿Qué tamaño media (mm)?**

   a) 2mm

   b) 3mm

   c) 4mm

   d) 5mm

   e) Más de 5mm

5. **¿Pudo diferenciar los tipos microplásticos, al encontrarlo en el pescado que consumia?**

   a) Partículas de plásticos: microesferas, pallets de plástico

   b) Piezas de plásticos: botellas de plásticos PET.

   c) Residuos de envases de plásticos pequeños.

   d) Residuos de bolsas de plásticos

ENCUESTA SOBRE CONSUMO DE LOS PECES DEL RÍO UCAYALI

Nombre del entrevistado: LOURDES SABOYA AMORINGO

Edad: 63

Lugar de nacimiento: TINGO MARIA

1. **¿Qué peces del río Ucayali mayormente consume en su alimentación diaria?**

   a) Carachama b)Bagre c) Maparate d) palometa

   e) boquichico f) otros peces: especificar.....

2. **¿Ha sentido alguna diferencia en la carne del pescado que consume en los últimos tiempos?**

   A) Nunca

   B) Siempre

   C) Pocas veces

3. **¿Ha encontrado algún resto de microplásticos (<5mm) cuando consumía los pescados del río Ucayali?**

   a) Si

   b) No

4. **Si encontró algún microplástico en el pescado. ¿Qué tamaño media (mm)?**

   a) 2mm

   b) 3mm

   c) 4mm

   d) 5mm

   e) Más de 5mm

5. **¿Pudo diferenciar los tipos microplásticos, al encontrarlo en el pescado que consumía?**

   a) Partículas de plásticos: microesferas, pallets de plástico

   b) Piezas de plásticos: botellas de plásticos PET.

   c) Residuos de envases de plásticos pequeños.

   d) Residuos de bolsas de plásticos

ENCUESTA SOBRE CONSUMO DE LOS PECES DEL RÍO UCAYALI

Nombre del entrevistado: ARISTEDES DEL AGUILA

Edad: 58

Lugar de nacimiento: CONTAMANA

1. **¿Qué peces del río Ucayali mayormente consume en su alimentación diaria?**

   a) Carachama b)Bagre c) Maparate d) palometa

   e) boquichico f) otros peces: especificar: Shambira

2. **¿Ha sentido alguna diferencia en la carne del pescado que consume en los últimos tiempos?**

   A) Nunca

   B) Siempre

   C) Pocas veces

3. **¿Ha encontrado algún resto de microplásticos (<5mm) cuando consumía los pescados del río Ucayali?**

   a) Si

   b) No

4. **Si encontró algún microplástico en el pescado. ¿Qué tamaño media (mm)?**

   a) 2mm

   b) 3mm

   c) 4mm

   d) 5mm

   e) Más de 5mm

5. **¿Pudo diferenciar los tipos microplásticos, al encontrarlo en el pescado que consumía?**

   a) Partículas de plásticos: microesferas, pallets de plástico

   b) Piezas de plásticos: botellas de plásticos PET.

   c) Residuos de envases de plásticos pequeños.

   d) Residuos de bolsas de plásticos

ENCUESTA SOBRE CONSUMO DE LOS PECES DEL RÍO UCAYALI

Nombre del entrevistado: LIDIA PAZ

Edad: 46

Lugar de nacimiento: PUNO

1. **¿Qué peces del río Ucayali mayormente consume en su alimentación diaria?**

   a) Carachama (x) Bagre c) Maparate d) palometa

   (x) boquichico f) otros peces: especificar... doncella, Paco

2. **¿Ha sentido alguna diferencia en la carne del pescado que consume en los últimos tiempos?**

   A) Nunca

   B) Siempre

   (x) Pocas veces mal conservado

3. **¿Ha encontrado algún resto de microplásticos (<5mm) cuando consumía los pescados del río Ucayali?**

   a) Si

   (x) No

4. **Si encontró algún microplástico en el pescado. ¿Qué tamaño media (mm)?**

   a) 2mm

   b) 3mm

   c) 4mm

   d) 5mm

   e) Más de 5mm

5. **¿Pudo diferenciar los tipos microplásticos, al encontrarlo en el pescado que consumía?**

   a) Partículas de plásticos: microesferas, pallets de plástico

   b) Piezas de plásticos: botellas de plásticos PET.

   c) Residuos de envases de plásticos pequeños.

   d) Residuos de bolsas de plásticos

ENCUESTA SOBRE CONSUMO DE LOS PECES DEL RÍO UCAYALI

Nombre del entrevistado: JAZMIN HUYABAN

Edad: 23

Lugar de nacimiento: PUCALLPA

1. **¿Qué peces del río Ucayali mayormente consume en su alimentación diaria?**

   a) Carachama b) Bagre c) Maparate d) palometa

   e) boquichico f) otros peces: especificar: doncello

2. **¿Ha sentido alguna diferencia en la carne del pescado que consume en los últimos tiempos?**

   A) Nunca

   B) Siempre

   C) Pocas veces

3. **¿Ha encontrado algún resto de microplásticos (<5mm) cuando consumía los pescados del rio Ucayali?**

   a) Si

   b) No

4. **Si encontró algún microplástico en el pescado. ¿Qué tamaño media (mm)?**

   a) 2mm

   b) 3mm

   c) 4mm

   d) 5mm

   e) Más de 5mm

5. **¿Pudo diferenciar los tipos microplásticos, al encontrarlo en el pescado que consumía?**

   a) Partículas de plásticos: microesferas, pallets de plástico

   b) Piezas de plásticos: botellas de plásticos PET.

   c) Residuos de envases de plásticos pequeños.

   d) Residuos de bolsas de plásticos

ENCUESTA SOBRE CONSUMO DE LOS PECES DEL RÍO UCAYALI

Nombre del entrevistado: ALAN VEGA

Edad: 55

Lugar de nacimiento: YARINA COCHA

1. **¿Qué peces del río Ucayali mayormente consume en su alimentación diaria?**

   a) Carachama b)Bagre c) Maparate d) palometa

   e) boquichico f) otros peces: especificar.....

2. **¿Ha sentido alguna diferencia en la carne del pescado que consume en los últimos tiempos?**

   A) Nunca
   B) Siempre
   C) Pocas veces

3. **¿Ha encontrado algún resto de microplásticos (<5mm) cuando consumía los pescados del río Ucayali?**

   a) Si
   b) No

4. **Si encontró algún microplástico en el pescado. ¿Qué tamaño media (mm)?**

   a) 2mm
   b) 3mm
   c) 4mm
   d) 5mm
   e) Más de 5mm

5. **¿Pudo diferenciar los tipos microplásticos, al encontrarlo en el pescado que consumía?**

   a) Partículas de plásticos: microesferas, pallets de plástico
   b) Piezas de plásticos: botellas de plásticos PET.
   c) Residuos de envases de plásticos pequeños.
   d) Residuos de bolsas de plásticos

ANEXO 5: PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 1A. Rotulado de los individuos del bagre *(Pimelodus sp.)*



Figura 2A. Muestra de bagres *(Pimelodus sp.)* del río Runuya



Figura 3A. Muestra de bagres *(Pimelodus sp.)* del río Shapajal



Figura 4A. Rotulado de bagres *(Pimelodus sp.)* por procedencia

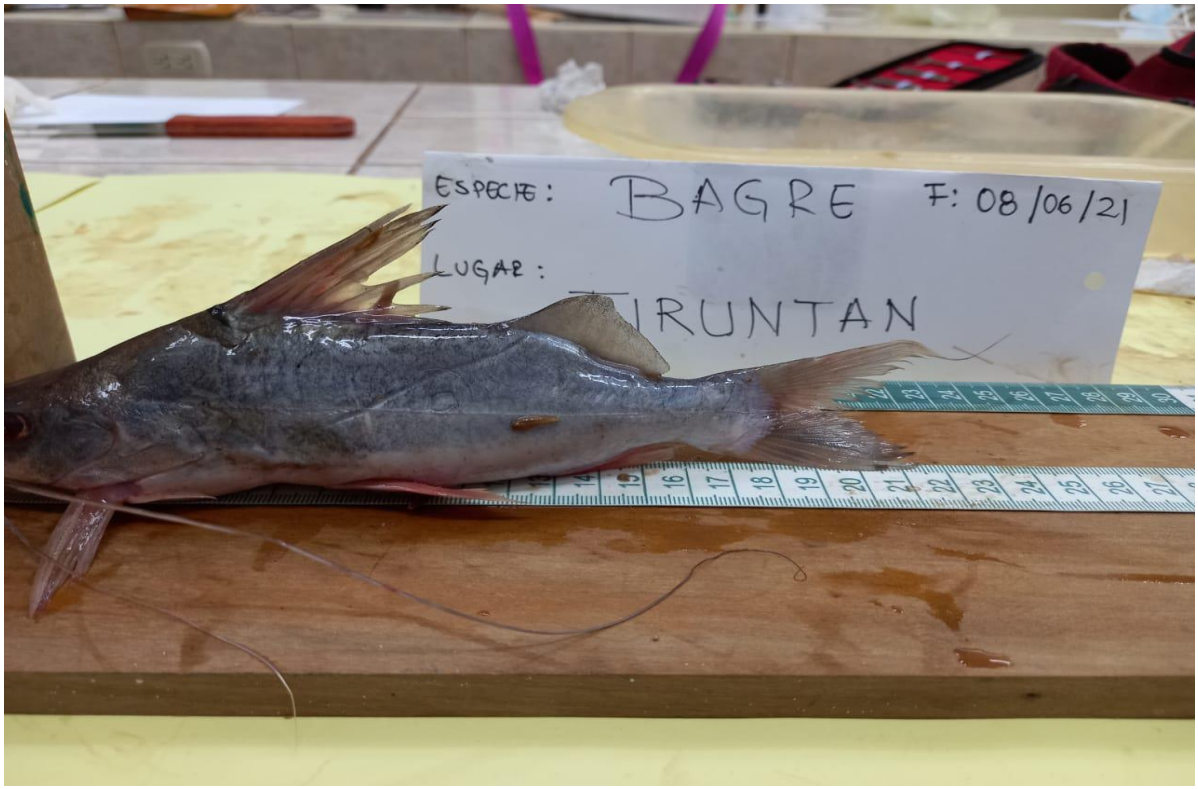


Figura 5A. Medición de talla del bagre *(Pimelodus sp.)*



Figura 6A. Medición de talla de la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)*



Figura 7A. Pesaje del bagre *(Pimelodus sp.)*



Figura 8A. Evaluación visual del bagre *(Pimelodus sp.)*



Figura 9A. Identificación de microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)*

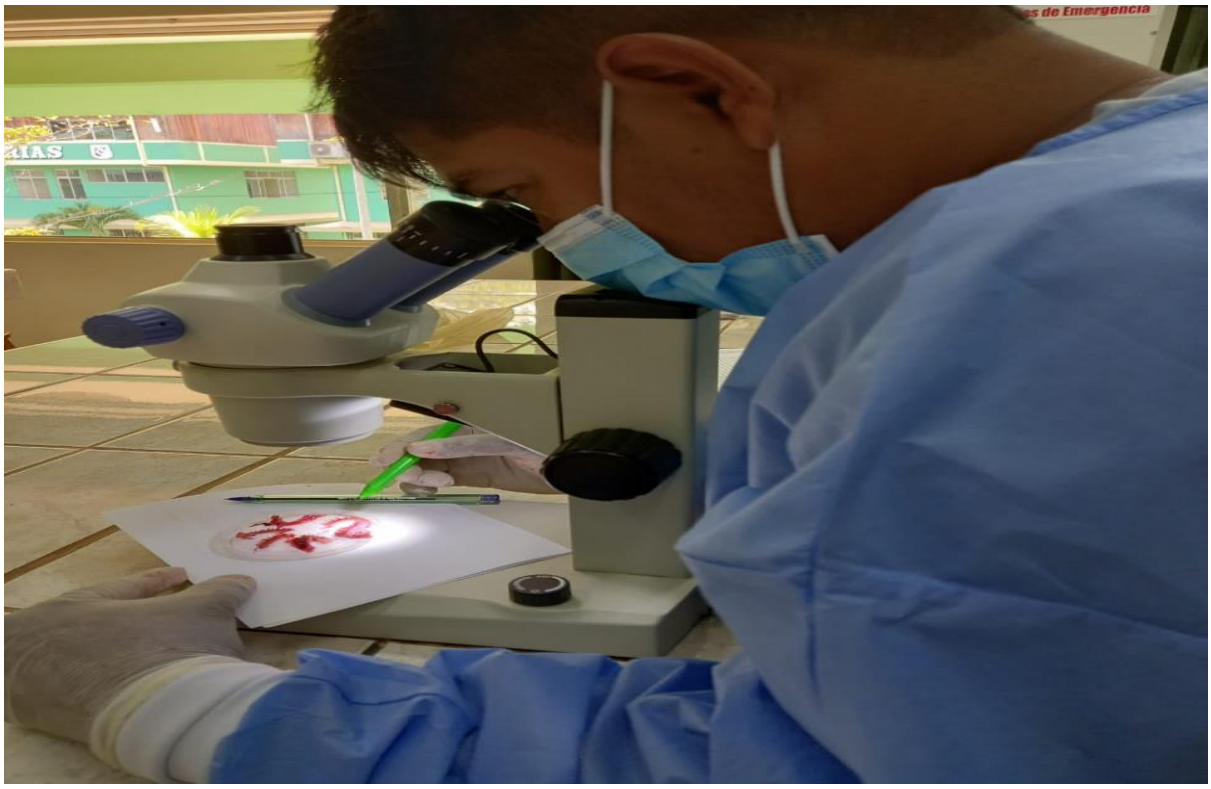


Figura 10A. Identificación de microplástico en el bagre *(Pimelodus sp.)*

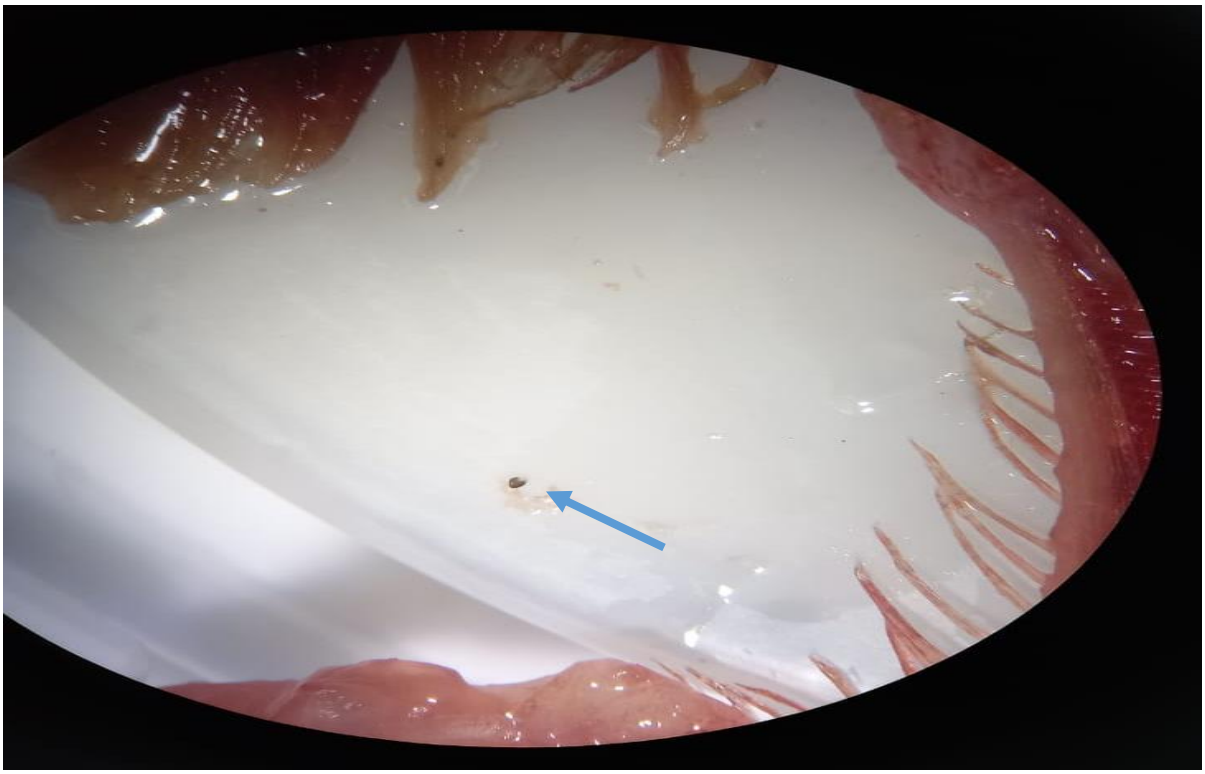


Figura 11A. Microplástico en el bagre *(Pimelodus sp.)*, individuo 14, del río Aguaytía



Figura 12A. Microplástico en el bagre *(Pimelodus sp.)* Individuo 18, del río Aguaytía

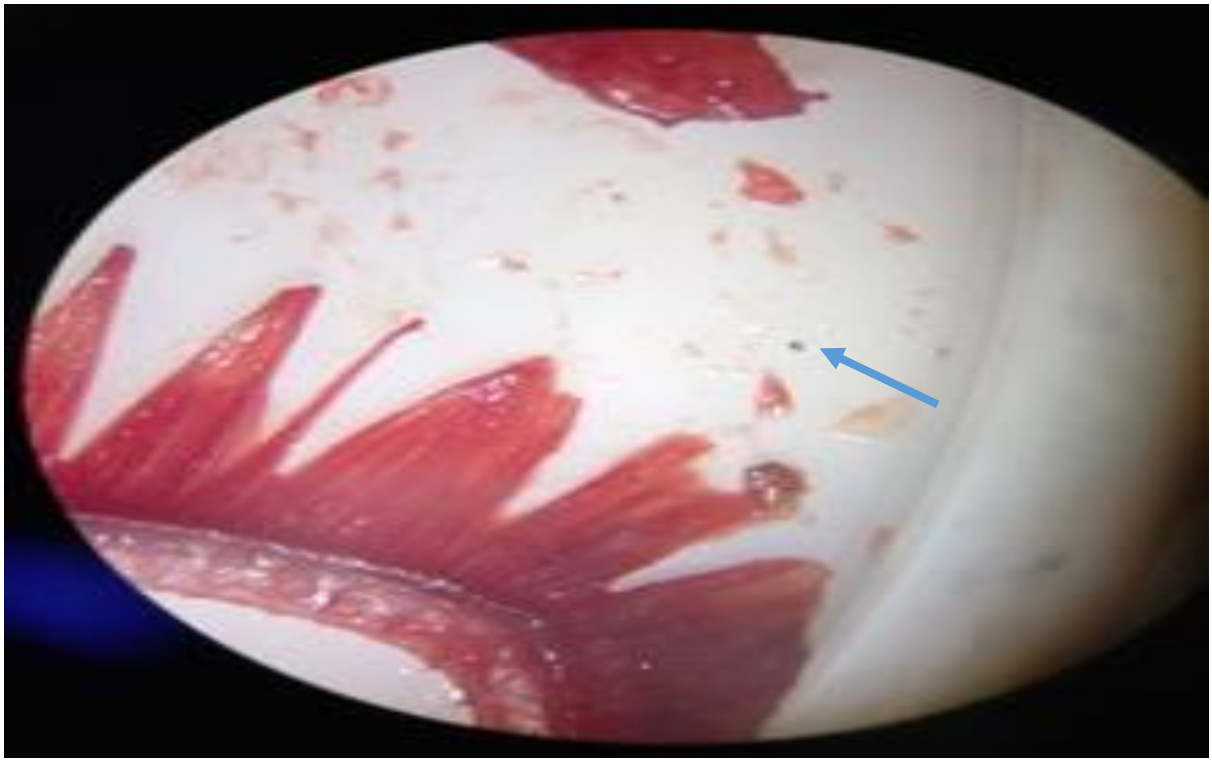


Figura 13A. Microplástico en el bagre *(Pimelodus sp.)* individuo Nº 6, del río Utuquinia

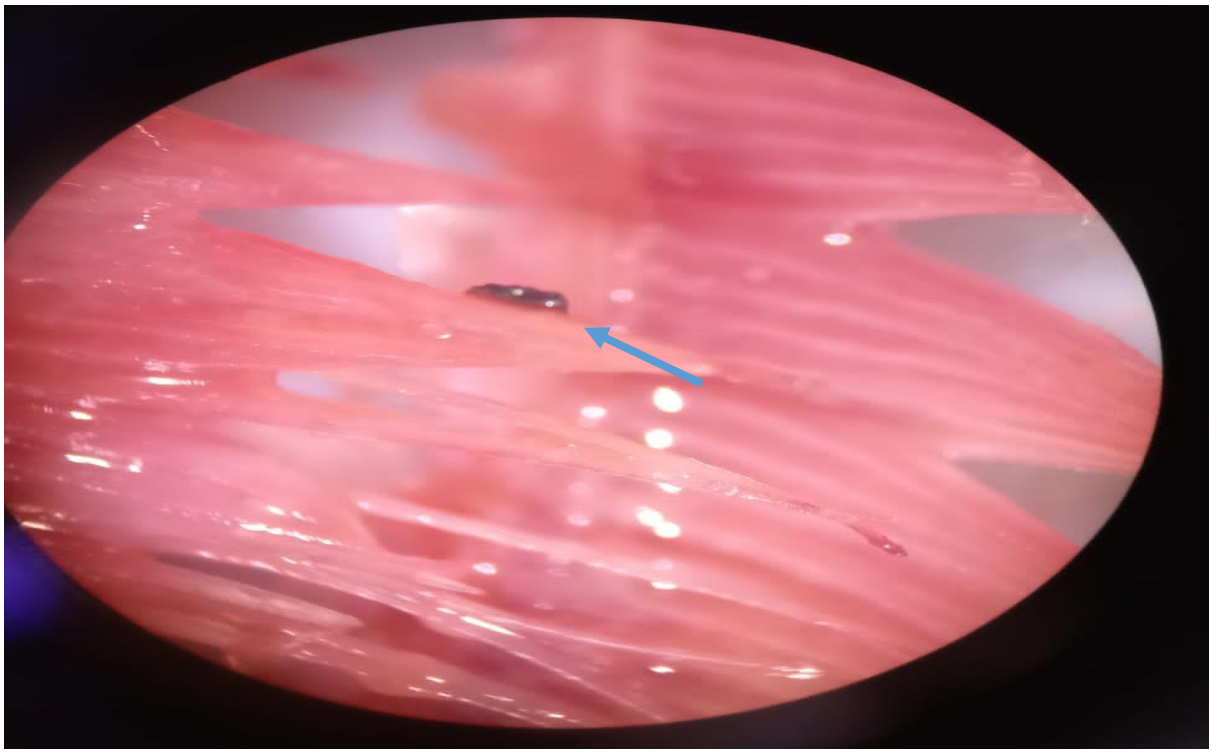


Figura 14A. Microplásticos en el bagre *(Pimelodus sp.)* individuo Nº11, del río Utuquinia

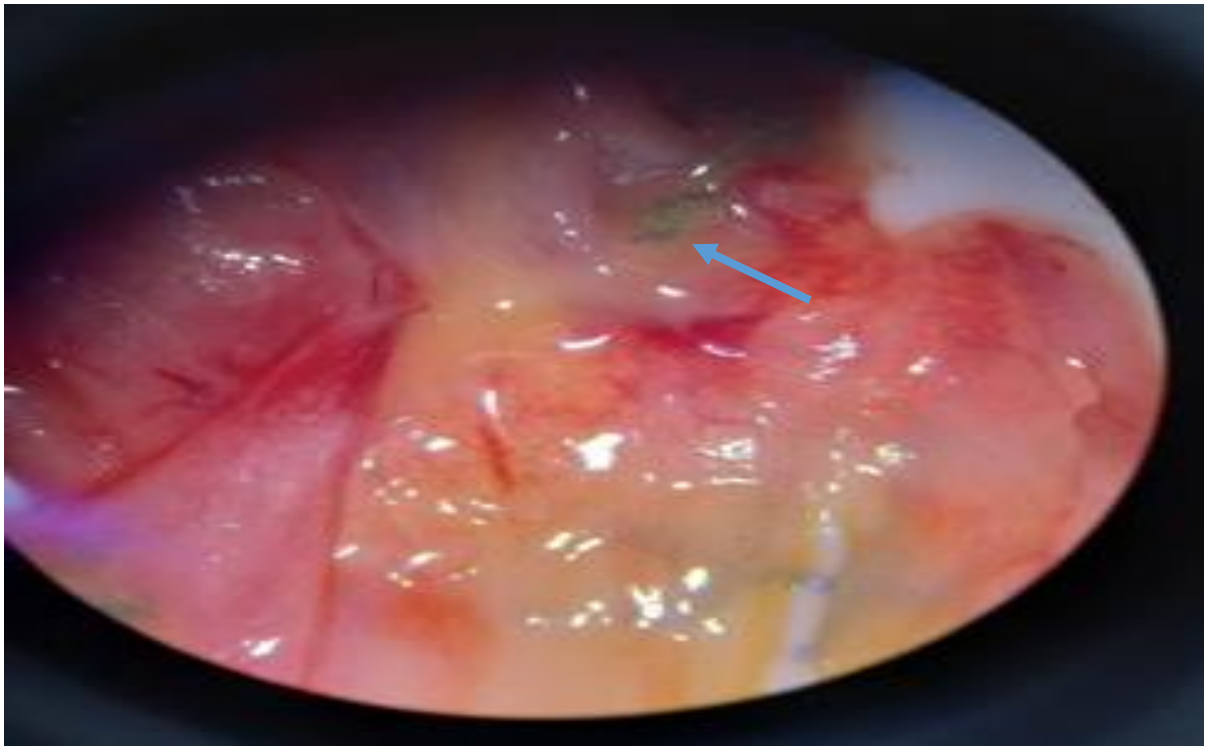


Figura 15A. Microplástico en el bagre *(Pimelodus sp.)* individuo Nº 24, del río Utuquinia

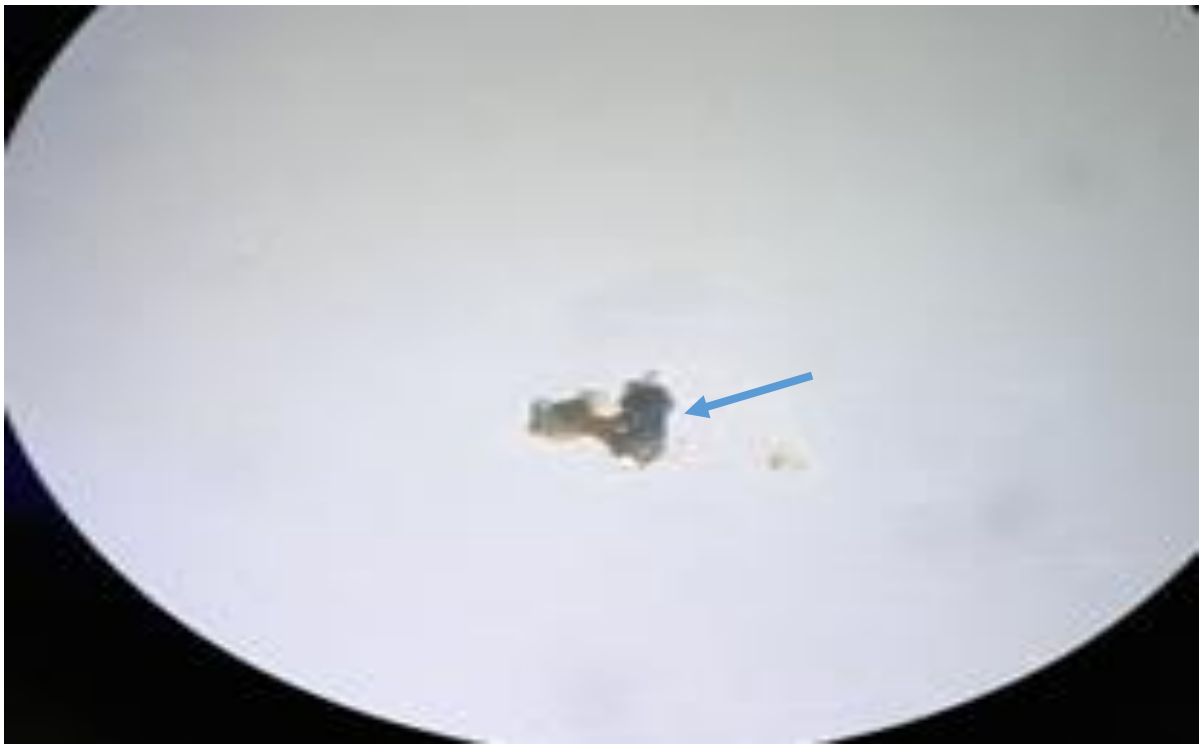


Figura 16A. Microplástico en el bagre *(Pimelodus sp.)* individuo Nº 14, del río Callería

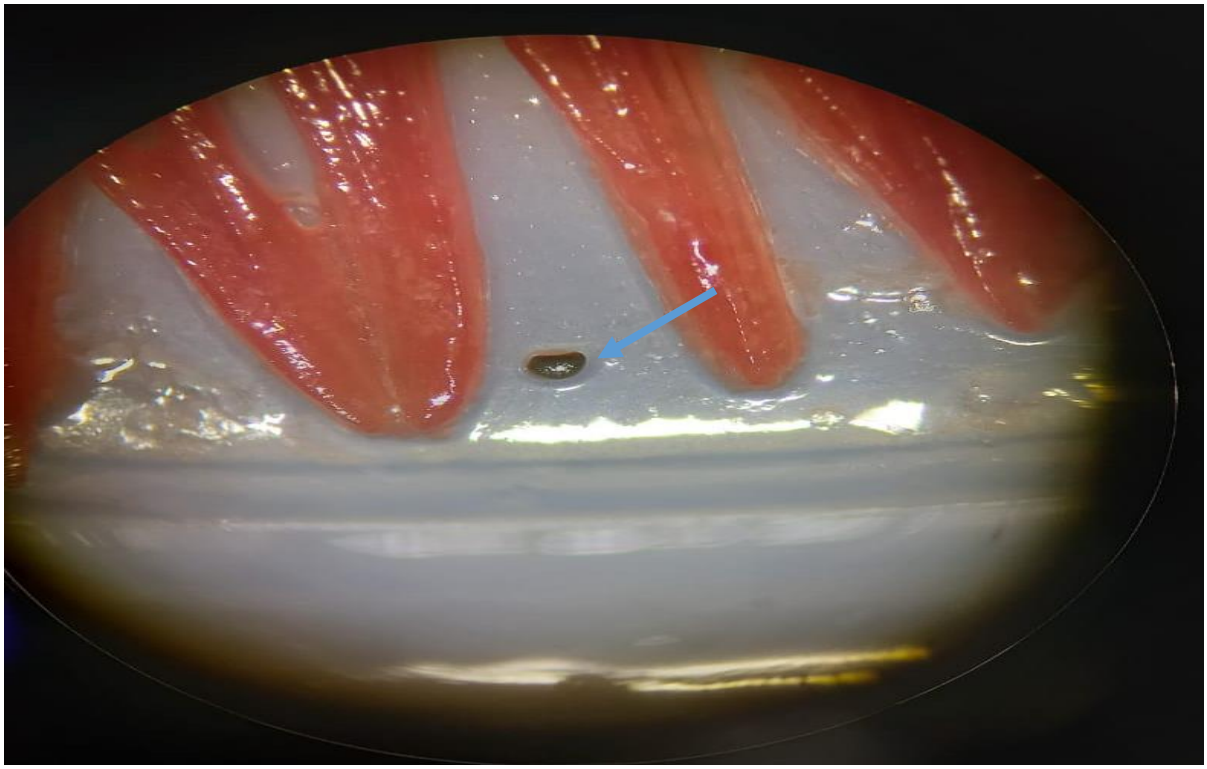


Figura 17A. Microplástico en el bagre *(Pimelodus sp.)* Individuo Nº 18, del río Callería

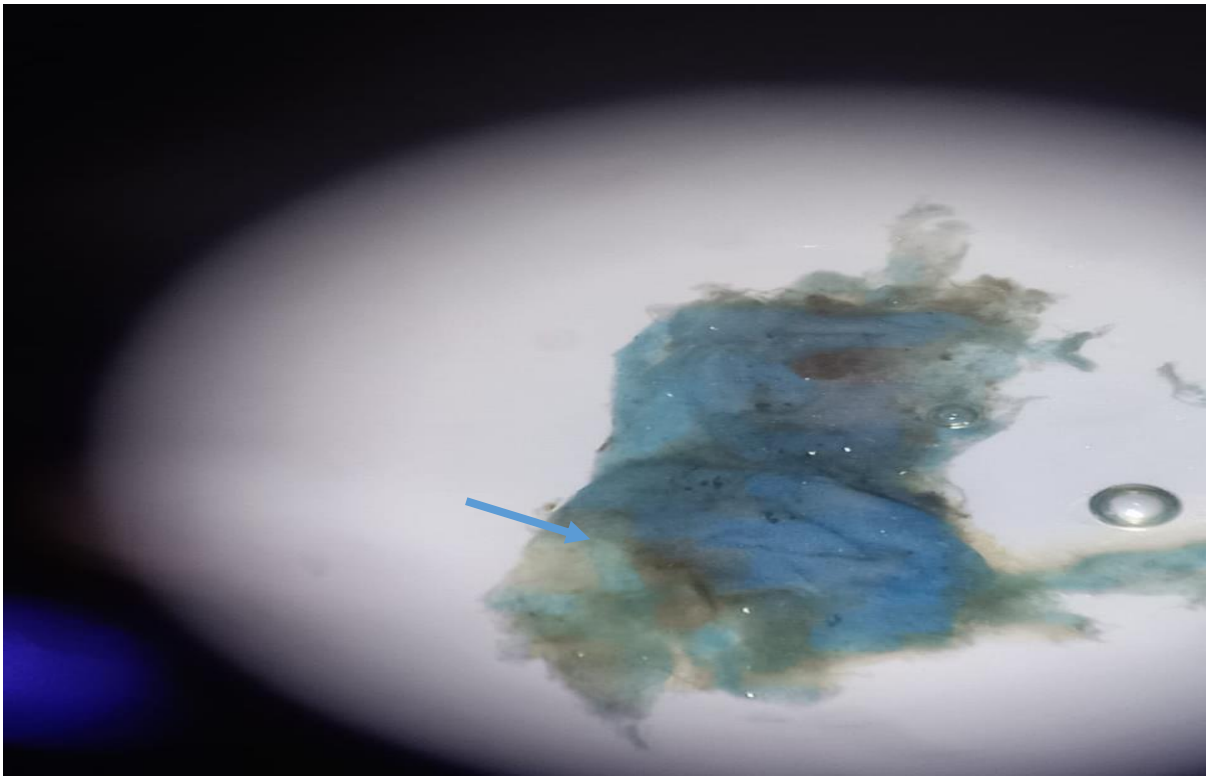


Figura 18A. Microplástico en el bagre *(Pimelodus sp.)*, individuo Nº 6, del río Sheshea



Figura 19A. Microplásticos en el bagre *(Pimelodus sp.)* individuo Nº 11 del río Sheshea

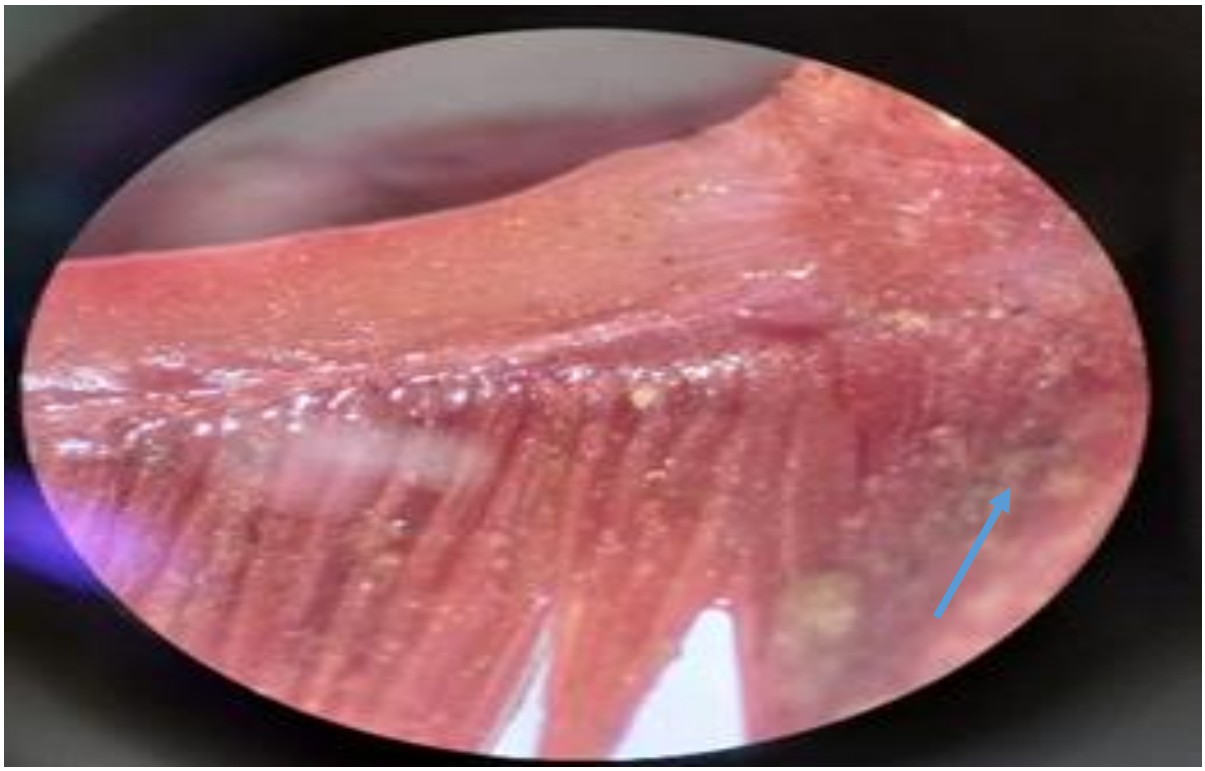


Figura 20A. Microplástico en el bagre *(Pimelodus sp.)* individuo Nº 24, del río Sheshea

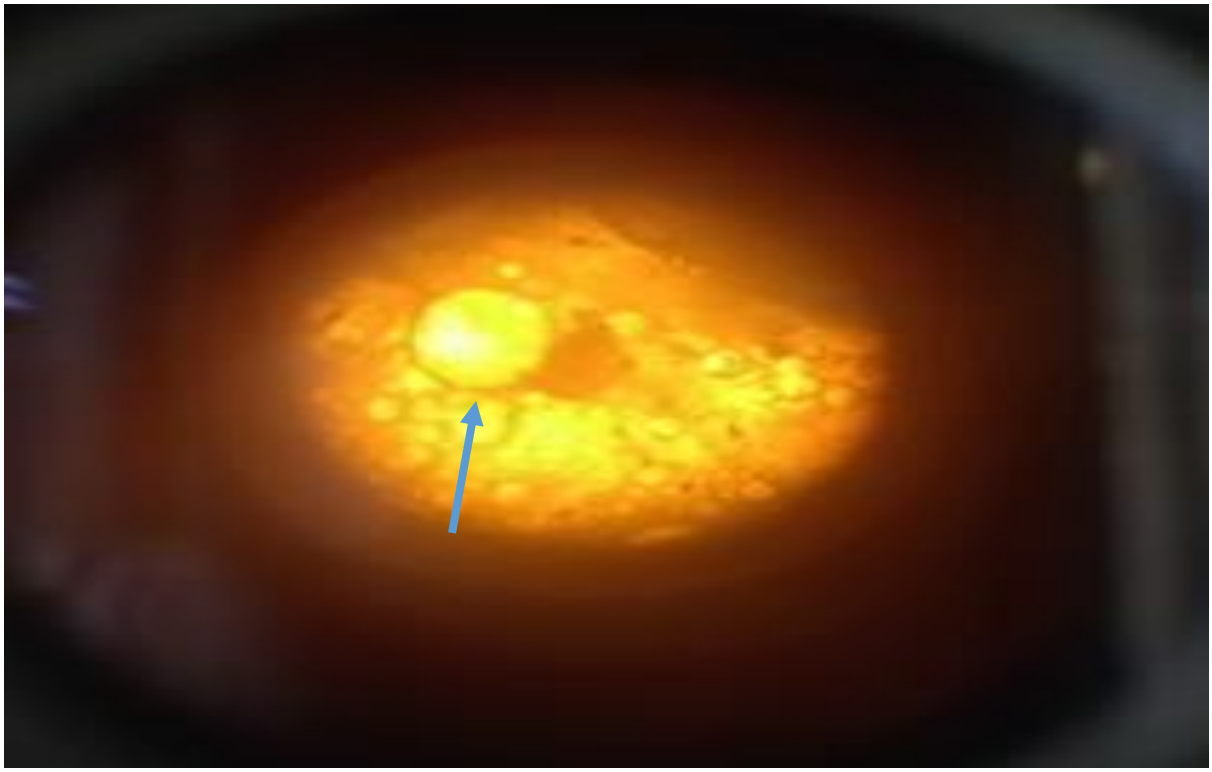


Figura 21A. Microplástico en el bagre *(Pimelodus sp.)* individuo Nº 18, del río Shapajal

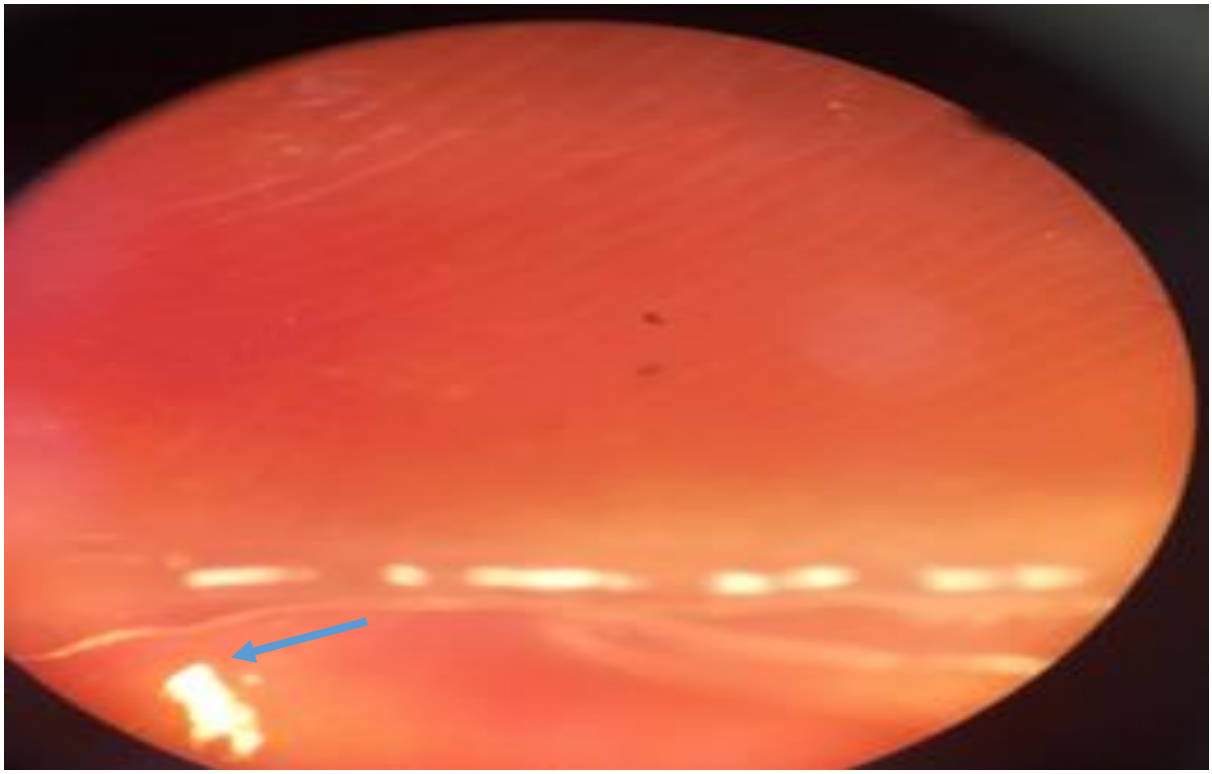


Figura 22A. Microplástico en el bagre *(Pimelodus sp.)* individuo Nº 6, del río Runuya

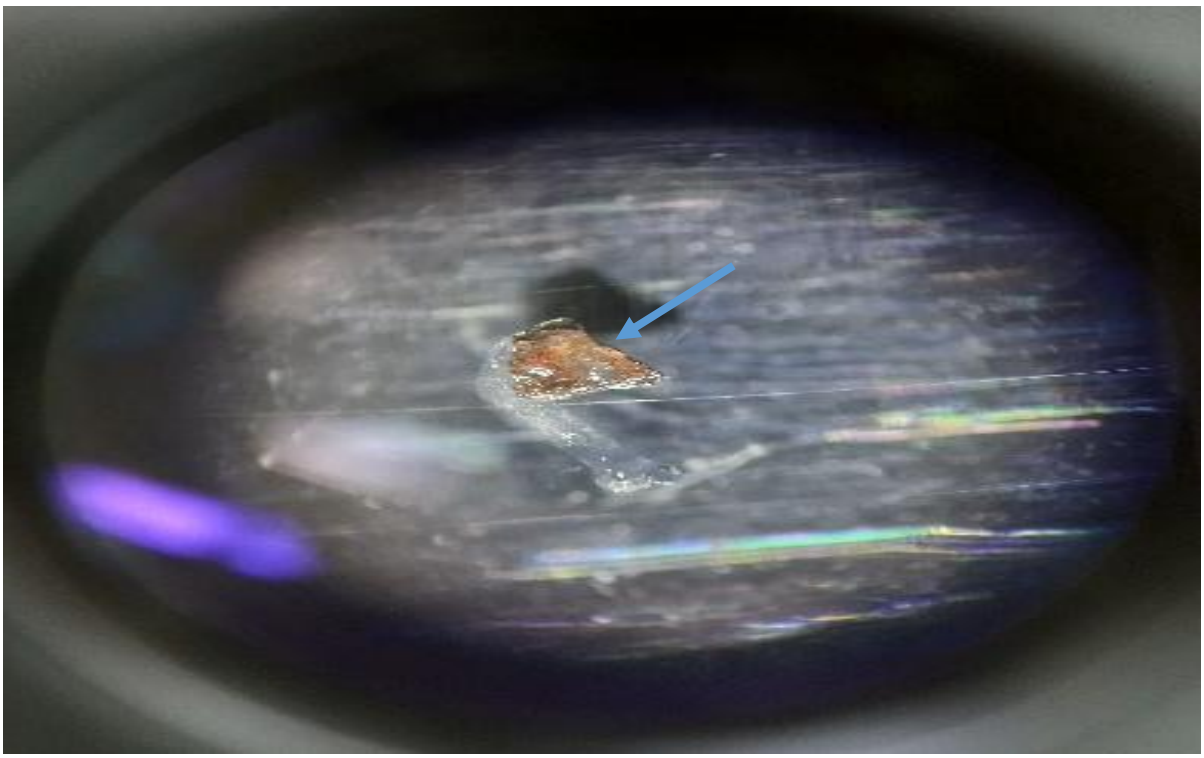


Figura 23A. Fragmentos de metal corroído en el bagre *(Pimelodus sp.)*, Individuo Nº 7 del río Runuya

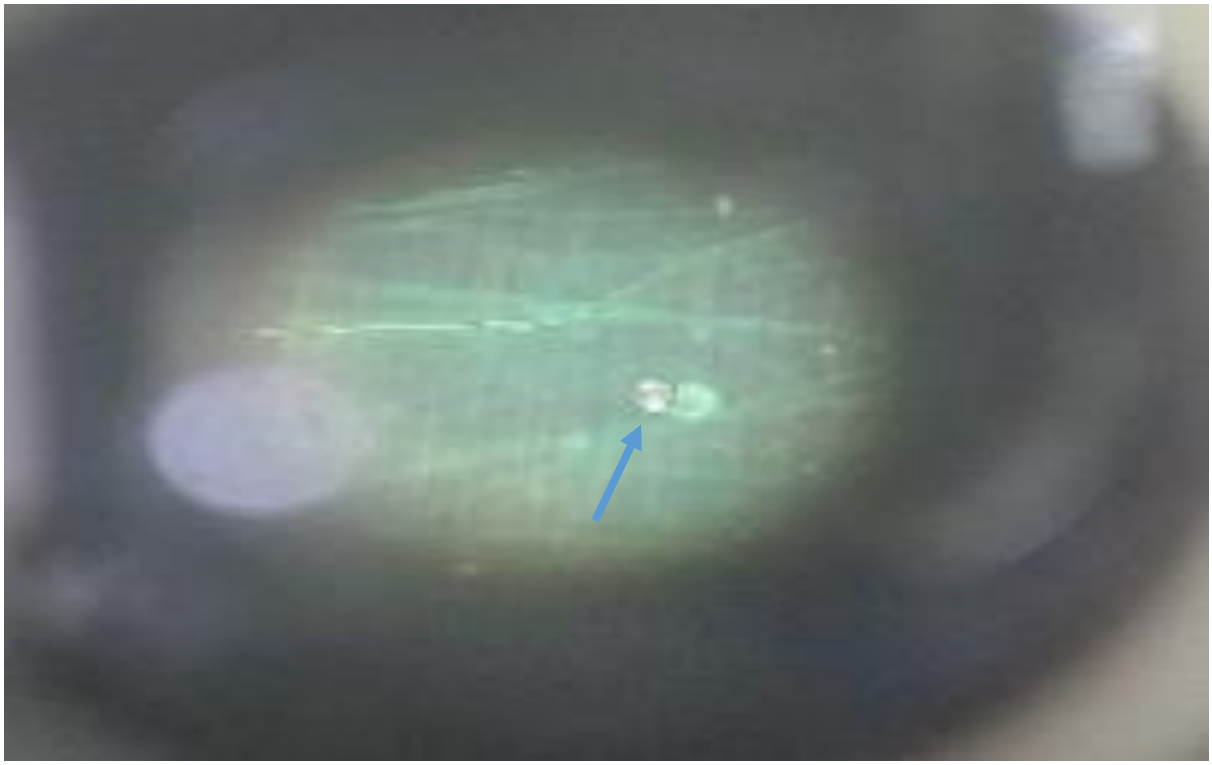


Figura 24A. Microplástico en el bagre *(Pimelodus sp.)* individuo Nº 9, del río Runuya



Figura 25A. Fragmentos de metal oxidado en el bagre *(Pimelodus sp.)* individuo Nº 10, del río Runuya

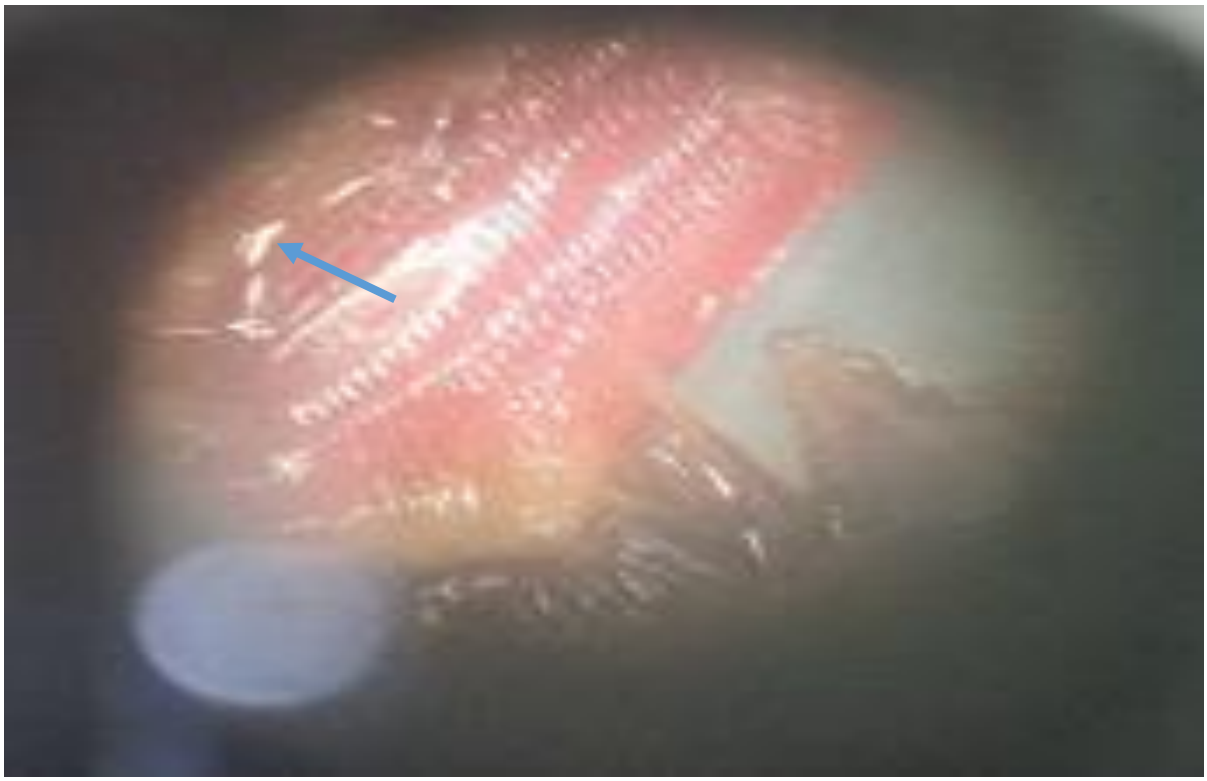


Figura 26A. Microplásticos en el bagre *(Pimelodus sp.)* individuo Nº 12, del río Runuya

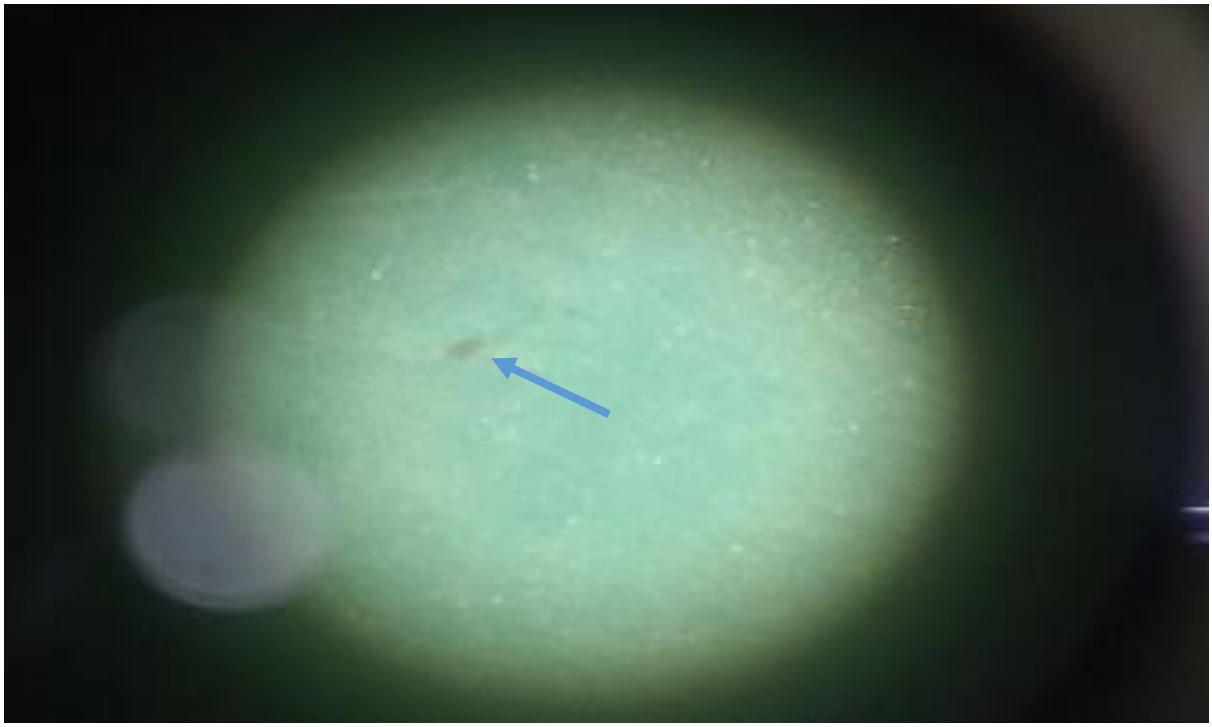


Figura 27A. Microplástico en el bagre *(Pimelodus sp.)* individuo Nº 14 del río Runuya

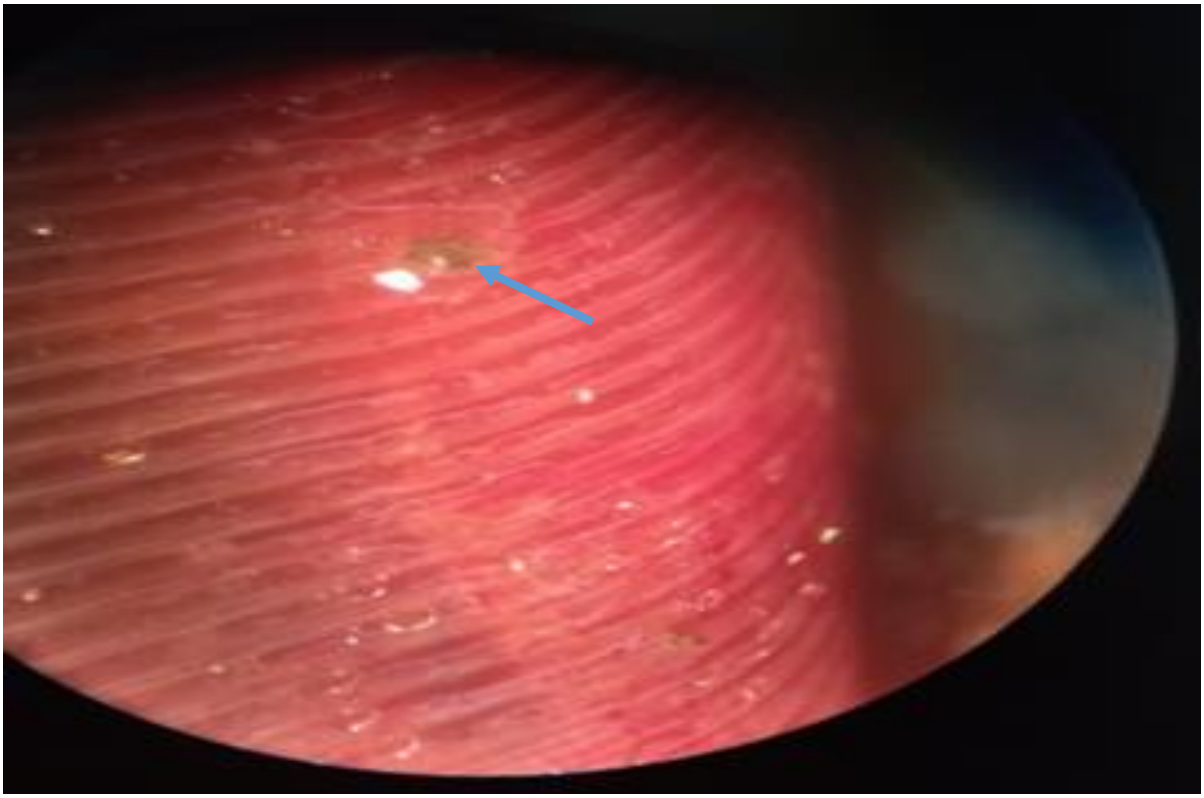


Figura 28A. Fragmento de metal oxidado en el bagre (*Pimelodus sp*.) individuo Nº 18, del río Runuya



Figura 29A. Microplástico en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* individuo Nº 1, del río Aguaytía



Figura 30A. Microplástico en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)*, individuo Nº 2, del río Aguaytía

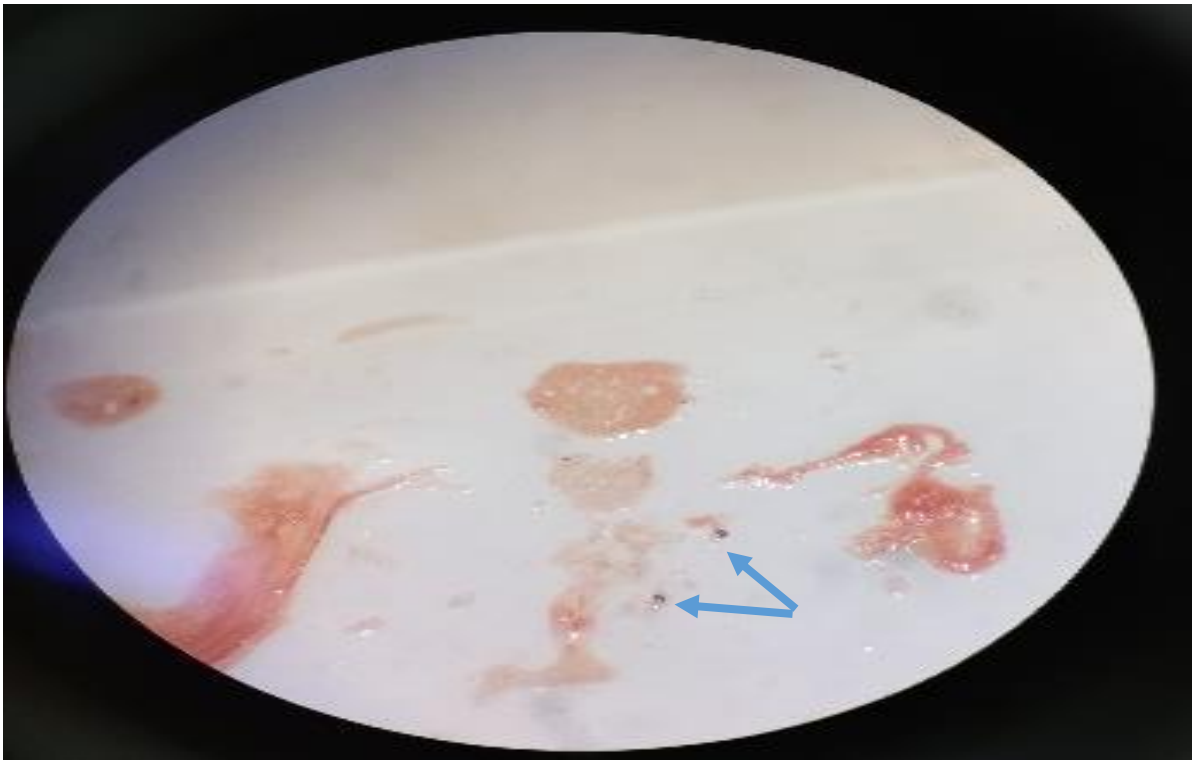


Figura 31A. Microplástico en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* individuo Nº 3, del río Aguaytía

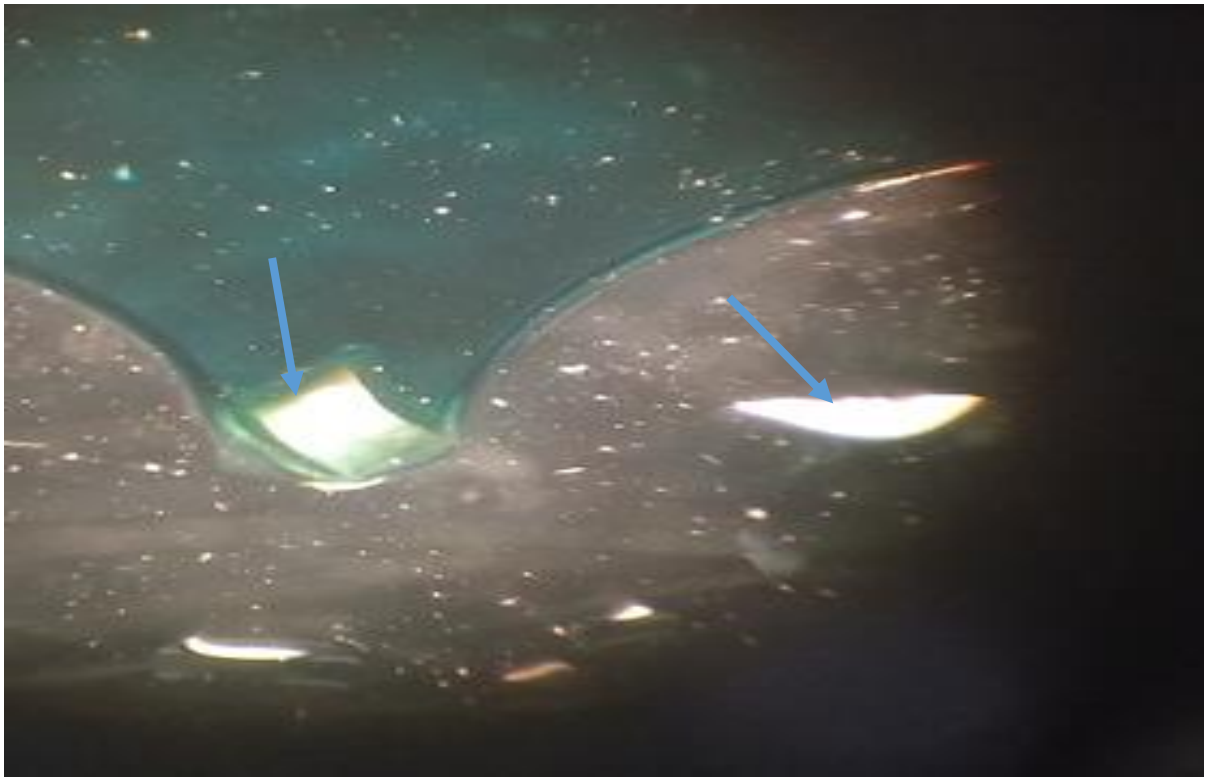


Figura 32A. Microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* Individuo Nº 16, del río Utuquinia

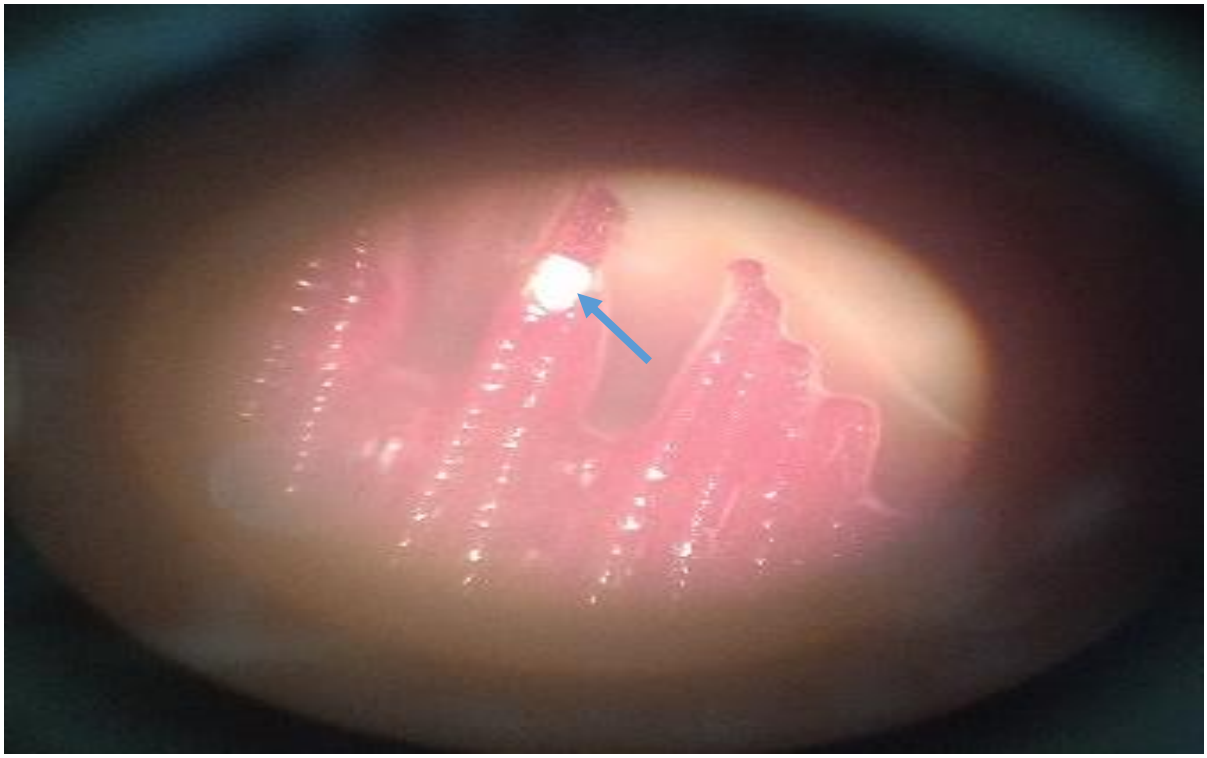


Figura 33A. Microplástico en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* individuo Nº 19, del río Utuquinia

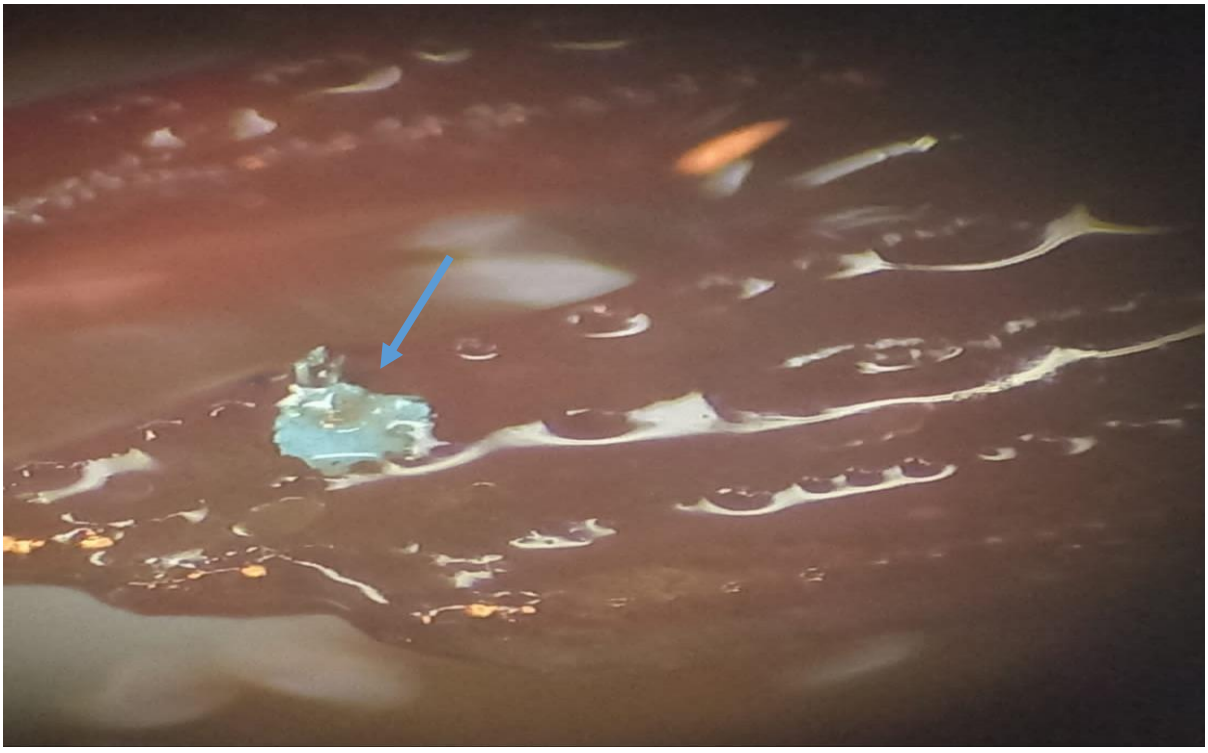


Figura 34A. Microplástico en la carachama (*Pseudorinelepis genibarbis*) individuo Nº 7, del río Callería

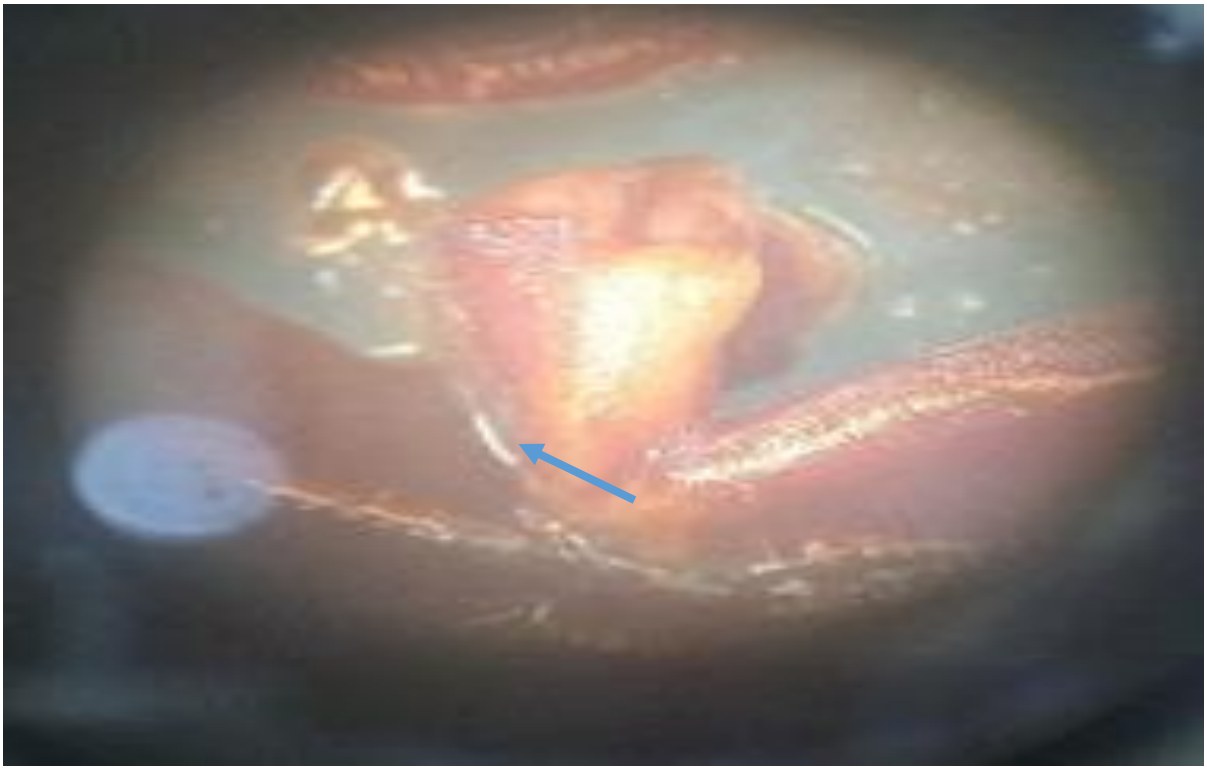


Figura 35A. Microplástico en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)*, individuo Nº 17, del río Callería

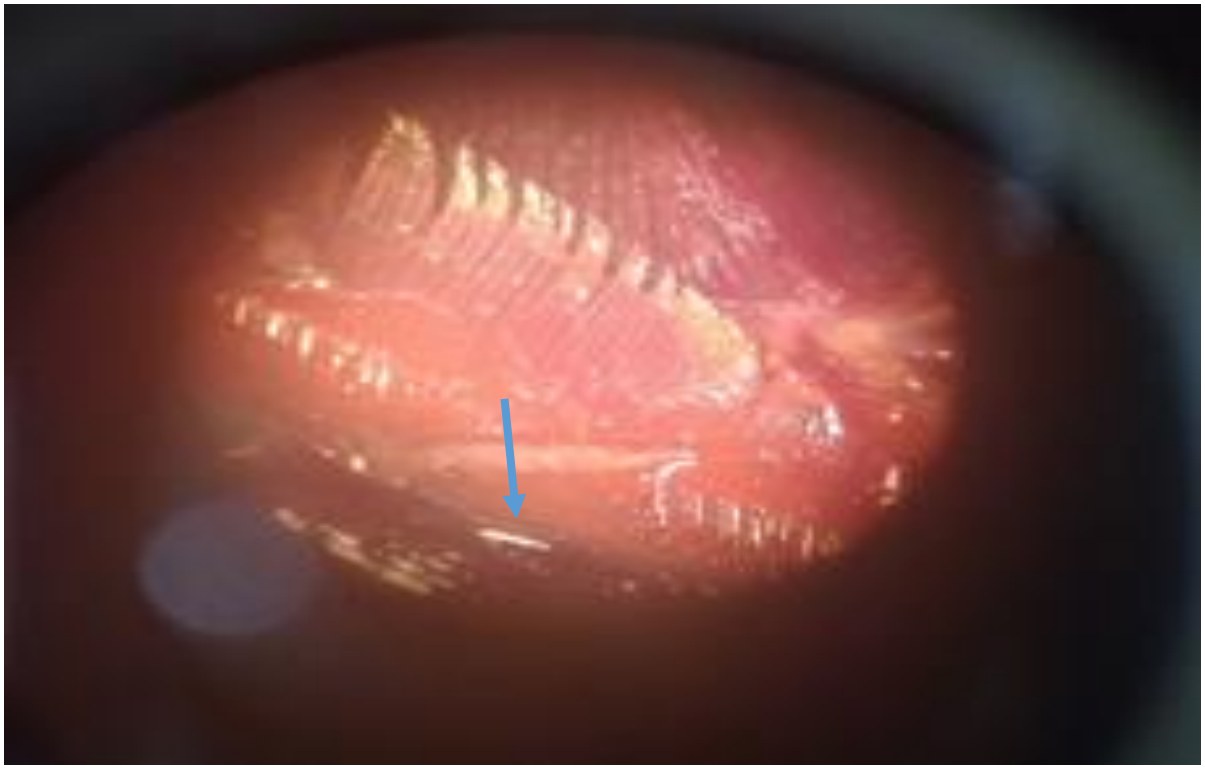


Figura 36A. Microplásticos en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* individuo Nº 20, del río Callería

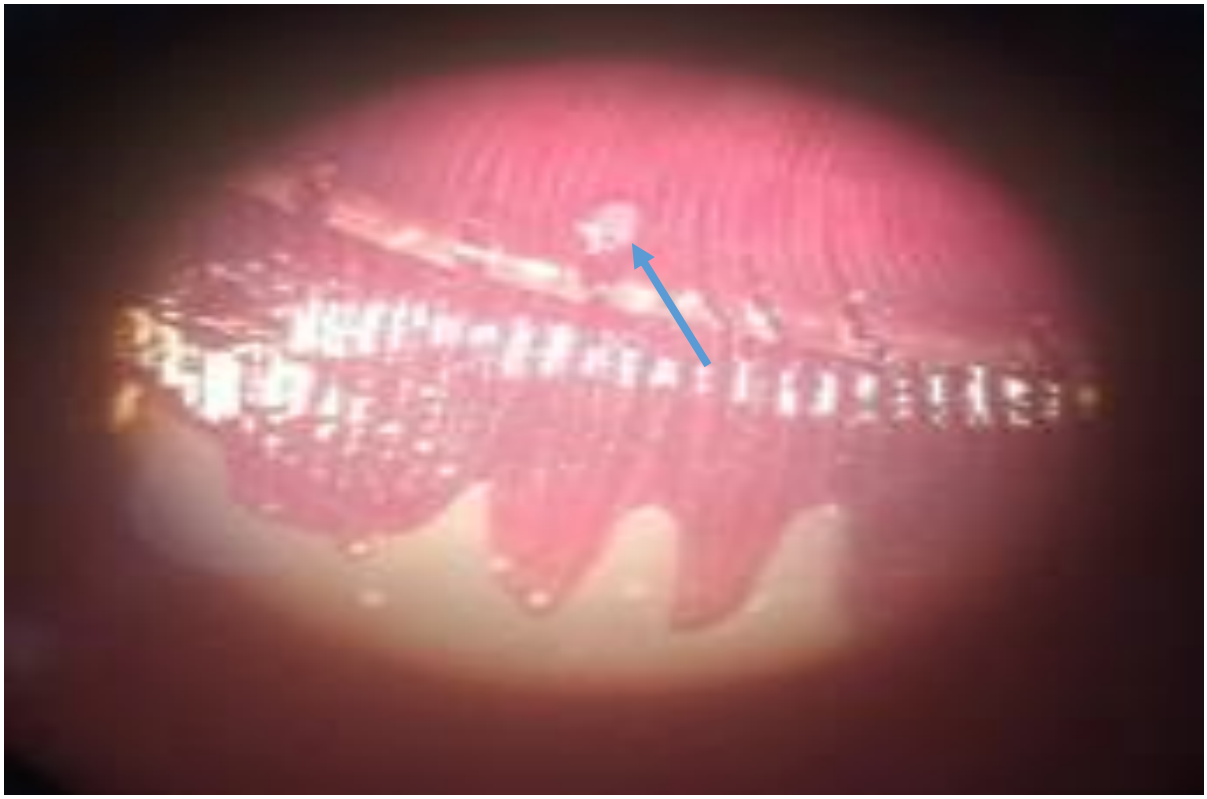


Figura 37A. Microplástico en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* individuo Nº 2, del río Runuya

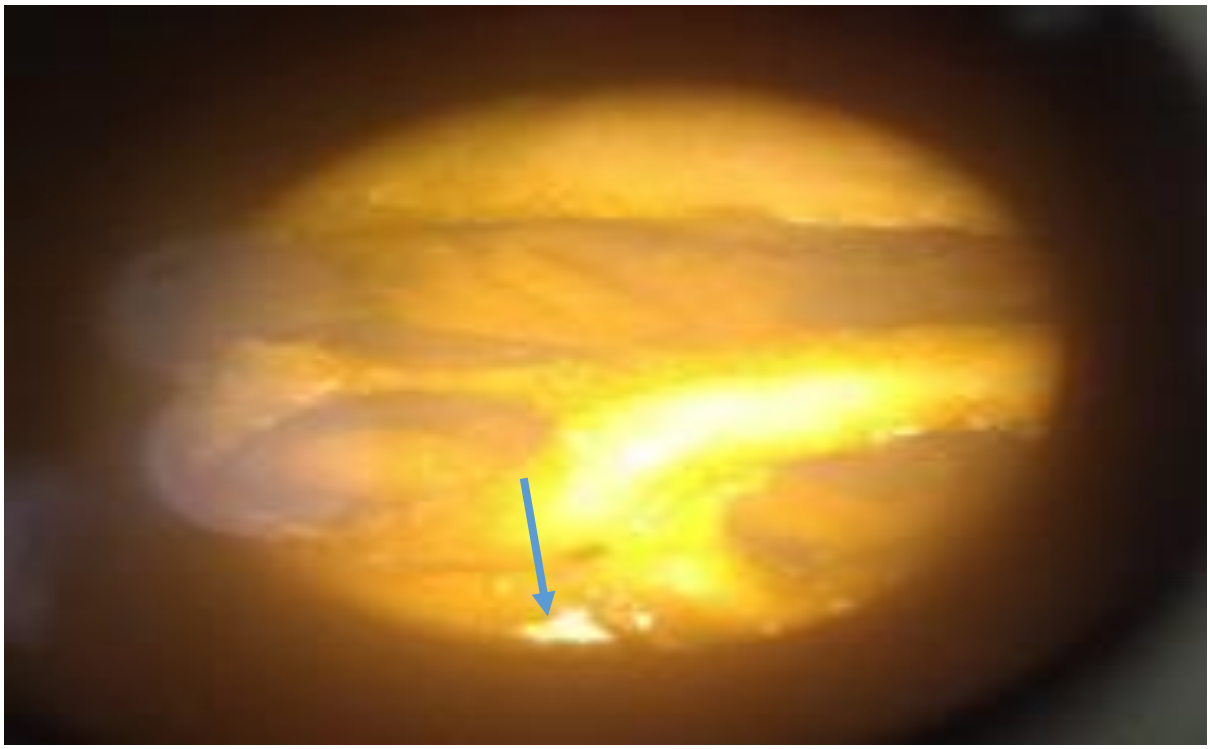


Figura 38A. Microplástico en la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)*, individuo Nº 21, del río Runuya



Figura 39A. Encuesta realizada en el puerto Callao



Figura 40A. Disposición inadecuada de residuos sólidos en el río Ucayali