



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Medicina Veterinaria

TEMA:

**DETERMINACIÓN DE ALTERACIONES ANATOMOPATOLÓGICAS EN
PESCADO QUE SE EXPENDE EN EL MERCADO MUNICIPAL DEL
CANTÓN BAÑOS**

Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de Médica Veterinaria otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria.

Autora:

Kelly Mayli Montoya Mariño

Tutor:

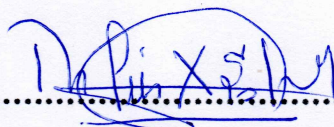
Dr. Luis Xavier Salas Mujica. MSc.

GUARANDA – ECUADOR

2025


**DETERMINACIÓN DE ALTERACIONES ANATOMOPATOLÓGICAS
EN PESCADO QUE SE EXPENDE EN EL MERCADO MUNICIPAL DEL
CANTÓN BAÑOS.**

REVISADO Y APROBADO POR:



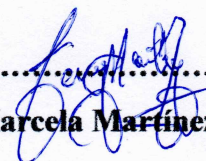
.....
Dr. Luis Xavier Salas Mujica MSc.

TUTOR



.....
Dr. Danilo Fabian Yáñez Silva MSc.

PAR LECTOR



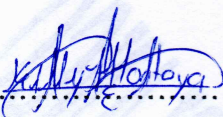
.....
Dra. Jenny Marcela Martínez Moreira MSc.

PAR LECTORA

CERTIFICACIÓN DE AUTORIA

Yo, Kelly Mayli Montoya Mariño, con CI: 1805184403, declaro que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor (es).

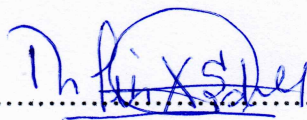
La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.



Kelly Mayli Montoya Mariño

AUTORA

CI: 1805184403



Dr. Luis Xavier Salas Mujica MSc.

TUTOR

CI: 0801239369

ESCRITURA N° 20250201004P001053

DECLARACIÓN JURAMENTADA

OTORGAN:

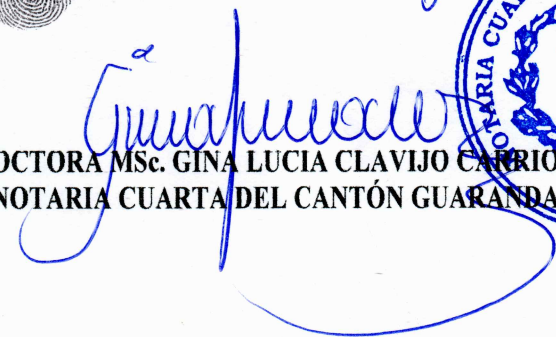
KELLY MAYLI MONTOYA MARIÑO

CUANTÍA: INDETERMINADA

Di 2 COPIAS

En el Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy jueves a los dieciséis días del mes de octubre del año dos mil veinticinco, ante mí **DOCTORA MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRIÓN, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA**, comparece con plena capacidad, libertad y conocimiento, la señorita **KELLY MAYLI MONTOYA MARIÑO**, de estado civil soltera, por sus propios y personales derechos en calidad de OTORGANTE. La compareciente declara ser de nacionalidad ecuatoriana, mayor de edad, de estado civil como se deja expresado, de ocupación estudiante, domiciliada en la parroquia Ulba, Cantón Baños, provincia Tungurahua y de paso por este Canton Guaranda, provincia Bolivar, con teléfono celular número cero nueve tres nueve cinco ocho nueve dos siete tres; y, con correo electrónico kelymontoya18@gmail.com, hábil en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quien de conocerle doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación, en base lo cual obtengo la certificación biométrica del Registro Civil, además por petición expresa de la compareciente me pide se adjunte sus documentos personales como es la cedula y el certificado de votación, como documentos habilitantes a esta escritura. La compareciente declara conocer y aceptar la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, así como también normativa secundaria y regulaciones relacionadas con la materia y manifiesta expresamente que durante el otorgamiento de la presente escritura pública se han cumplido a cabalidad con todas las disposiciones normativas de protección de datos personales. El compareciente autoriza el uso y tratamiento de sus datos personales, los cuales no será recopilados, utilizados, divulgados, procesados o retenidos para ningún propósito que no sea la correcta prestación del servicio notarial conforme la legislación vigente y dentro de los parámetros establecidos en la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, y demás normas y reglamentos de la materia. Advertida la compareciente por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinada que fue en forma aislada y separada de que comparece al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción instruida por mí de la obligación que tiene de decir la verdad con claridad y exactitud; y, advertida sobre la gravedad del juramento y de las penas de perjurio, me solicita que recepte su declaración juramentada: Yo, **KELLY MAYLI MONTOYA MARIÑO**, de estado civil soltera, declaro que los criterios e ideas emitidos en el presente Proyecto de investigación de titulación es de mi absoluta autoría, titulado **“DETERMINACIÓN DE ALTERACIONES ANATOMOPATOLÓGICAS EN PESCADO QUE SE EXPENDE EN EL MERCADO MUNICIPAL DEL CANTON BAÑOS”**, previo a la obtención del título de Médico Veterinario, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, carrera de Medicina Veterinaria.- Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad.- Para su otorgamiento se observaron los preceptos de ley y leída que le fue a la compareciente íntegramente por mí la Notaria, aquella se afirma y ratifica en todas sus partes y firma junto conmigo en unidad de acto, incorporando al protocolo de esta Notaria la presente escritura de Declaración Juramentada, de todo cuanto doy Fe.-----


SRTA. KELLY MAYLI MONTOYA MARIÑO.
C.C. 1905184403


DOCTORA MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRION
NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA



DETERMINACIÓN DE ALTERACIONES ANATOMOPATOLÓGICAS EN PESCADO QUE SE EXPENDE EN ...

 My Files

 My Files

 Universidad Estatal de Bolívar

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::3117:513662210

95 páginas

Fecha de entrega

16 oct 2025, 9:31 a.m. GMT-5

15.448 palabras

78.221 caracteres

Fecha de descarga

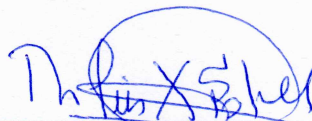
16 oct 2025, 4:20 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

DETERMINACIÓN DE ALTERACIONES ANATOMOPATOLÓGICAS EN PESCADO QUE SE EXPENDE EN....docx

Tamaño del archivo

12.4 MB



Dr. Luis Xavier Salas Mujica. MSc.
TUTOR

4% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...




Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 4%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 3%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

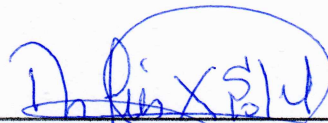
Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Dr. Luis Xavier Salas Mujica. MSc.
TUTOR

DEDICATORIA

Es un honor para mí dedicar y expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que han sido parte fundamental de este viaje en mi vida académica.

Con profunda gratitud, a mi madre por ser mi mayor inspiración y el motor de mi vida, siendo mi ejemplo de fortaleza, constancia y resiliencia, su amor incondicional, sacrificio, enseñanzas constantes y la perseverancia han sido los cimientos sobre los cuales forje el camino hacia este sueño. Gracias por cada palabra de aliento, por sostenerme de pie cuando no podía hacerlo sola, por secar mis lágrimas en los momentos más difíciles, recordándome que soy capaz y dándome la fortaleza para superar cualquier obstáculo, incluso cuando parecía imposible. Este logro también lleva su nombre porque detrás de cada paso que doy está su esencia.

A mi hermana, por su compañía constante, por ser mi cómplice mi mejor amiga, siempre brindándome su apoyo en esta travesía su amor y compañía fueron fundamentales en este camino para alcanzar este sueño

A mi tía Marlene por cada palabra de aliento que me brindó durante el proceso, su cariño y compañía en este camino son un impulso en mi vida.

Finalmente quiero extender mi gratitud a todas las personas y amistades que han estado a mi lado durante este proceso, cada uno ha dejado una huella en mi vida y en mi carrera profesional, logrado hacer más llevadero este logro.

Kelly Mayli Montoya Mariño

AGRADECIMIENTO

Agradezco con mucha gratitud a la Universidad Estatal de Bolívar la cual me formó a través de prestigiosos docentes llenos de vocación quienes aportaron su conocimiento, dándome así las herramientas necesarias para llegar alcanzar este logro

Gracias a mi tutor por ser mi guía en este proyecto, brindándome sus conocimientos que han sido fundamentales en este proyecto. No solo fue mi guía en este proyecto sino también mentor durante la carrera

De manera especial quiero darle las gracias a mi madre a la mujer que es el pilar de mi vida quien con su amor esfuerzo cariño me dio todo incluso cuando no tenía nada, su rol en mi vida a sido de madre y padre y lo ha hecho de una manera excepcional, ha sido mi cómplice y respaldo en cada etapa de este proceso, quien me enseñó el significado de amor, honestidad, esfuerzo y actualmente veo dicho reflejo en mí el de una gran mujer como lo es mi madre.

Gracias a mi hermana por sus palabras, sus mensajes, llamadas y audios llenos de aliento cuando me sentí sola, por las visitas y tardes de distracción cuando estuve lejos. Eres mi melliza mi otra mitad y sé que mis logros son tuyos también

A mi tía Marlene por qué ha sido fundamental en mi vida por cada consejo, pero sobre todo por ser quien me cuida cuando más lo necesite mil gracias

A las personas y amigos que fueron parte de este largo camino, con mensajes y palabras de aliento hicieron ameno este proceso.

Kelly Mayli Montoya Mariño

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PÁG.
CAPÍTULO I	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PROBLEMA	3
1.3. OBJETIVOS	4
1.3.1. Objetivo general	4
1.3.2. Objetivos específicos	4
1.4. HIPÓTESIS	5
CAPÍTULO II	6
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Alteración anatomopatológica	6
2.1.1. Aspectos que producen alteraciones en el expendio de pescado	6
2.2. Alteraciones anatomopatológicas frecuentes	6
2.2.1. Acortamiento opercular	6
2.2.2. Colombona ocular	7
2.2.3. Alteraciones braquiales	7
2.2.4. Pigmentación asimétrica	7
2.3. Especies que se expenden en el mercado	7
2.4. Anatomía externa generalidades	8
2.4.1. Sistema tegumentario	8
2.4.2. Aletas	9
2.5. Anatomía interna generalidades	10
2.5.1. Sistema musculo esquelético	10
2.5.2. Sistema circulatorio	10
2.5.3. Sistema respiratorio	12
2.5.4. Sistema digestivo	12
2.6. Parámetros generales que influyen en la crianza de pescado	14
2.6.1. Factores físicos	14
2.6.2. Factores químicos	15
2.7. Aspectos organolépticos en pescado	16
2.7.1 Textura/firmeza	16

2.7.2 Aspecto de los ojos	16
2.7.3 Estado de las branquias	16
2.8. Apreciación de pescado fresco	17
2.9. Deterioro del pescado pos-mortem	18
2.9.1. Bacterias de la putrefacción	18
CAPÍTULO III	19
3. MARCO METODOLÓGICO	19
3.1. Ubicación y características de la investigación	19
3.2. Metodología	19
3.2.1. Material en estudio	19
3.2.2. Factores en estudio	20
3.2.3. Tratamientos	20
3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico	20
3.2.5. Manejo de la investigación	20
3.2.6. Métodos de evaluación (variables respuestas)	21
3.2.7. Análisis de datos	21
CAPÍTULO IV	23
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
4.1. Interpretación de resultados	23
4.1.1. Sexo (S)	23
4.1.2. Peso (PC)	24
4.1.3. Longitud (L)	26
4.1.4. Procedencia (P)	27
4.1.5. Piel	29
4.1.6. Ojos	30
4.1.7. Branquias	32
4.1.8. Opérculo	33
4.1.9. Aletas	35
4.1.10. Ano	36
4.1.11. Hígado	38
4.1.12. Vesícula biliar	39
4.1.13. Bazo	41

4.1.14. Intestino	42
4.1.15. Riñones	44
4.1.16. Vejiga natatoria	45
4.1.17. Condición de la carne	47
4.1.18. Olor	48
4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS	50
CAPÍTULO V	51
5.1. CONCLUSIONES	51
5.2. RECOMENDACIONES	52
BIBLIOGRAFÍA	53
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Nº	Detalle	Pág.
1.	Especies que se expenden en el mercado	7
2.	Clasificación de apreciación de pescado fresco	17
3.	Sexo de los pescados evaluados	23
4.	Peso de los pescados evaluados	24
5.	Longitud de los pescados evaluados	26
6.	Procedencia de los pescados evaluados	27
7.	Piel de los pescados evaluados	29
8.	Ojos de los pescados evaluados	30
9.	Branquias de los pescados evaluados	32
10.	Opérculo de los pescados evaluados	33
11.	Aletas de los pescados evaluados	35
12.	Año de los pescados evaluados	36
13.	Hígado de los pescados evaluados	38
14.	Vesícula biliar de los pescados evaluados	39
15.	Vesícula biliar de los pescados evaluados	41
16.	Intestino de los pescados evaluados	42
17.	Riñones de los pescados evaluados	44
18.	Vejiga natatoria de los pescados evaluados	45
19.	Condición de la carne de los pescados evaluados	47
20.	Olor de los pescados evaluados	48

ÍNDICE DE FIGURAS

N°	Detalle	Pág.
1.	Sexo de los pescados evaluados	23
2.	Peso de los pescados evaluados	24
3.	Longitud de los pescados evaluados	26
4.	Procedencia de los pescados evaluados	27
5.	Piel de los pescados evaluados	29
6.	Ojos de los pescados evaluados	30
7.	Branquias de los pescados evaluados	32
8.	Opérculo de los pescados evaluados	34
9.	Aletas de los pescados evaluados	35
10.	Ano de los pescados evaluados	37
11.	Hígado de los pescados evaluados	38
12.	Vesícula biliar de los pescados evaluados	40
13.	Bazo de los pescados evaluados	41
14.	Intestino de los pescados evaluados	43
15.	Riñones de los pescados evaluados	44
16.	Vejiga natatoria de los pescados evaluados	46
17.	Condición de la carne de los pescados evaluados	47
18.	Olor de los pescados evaluados	49

ÍNDICE DE ANEXOS

Nº	Detalle
1.	Mapa de ubicación de la investigación
2.	Base de datos
3.	Fichas de recolección de datos
4.	Fotografías
5.	Glosario de términos técnicos

RESUMEN

En el mercado del cantón Baños, provincia de Tungurahua, a 1820msnm; se determinó la prevalencia de alteraciones anatomopatológicas en pescados que se expenden en el mercado municipal del cantón Baños; En este contexto, se evaluaron 100 ejemplares de pescado expendidos con el fin de caracterizar las alteraciones anatomopatológicas. Para el análisis de la información se aplicó una prueba de Chi². Los objetivos planteados fueron: 1) Identificar las principales alteraciones macroscópicas presentes en pescado comercializado en el mercado municipal del cantón Baños. 2) Cuantificar la prevalencia de alteraciones anatomopatológicas según la especie. 3) Determinar si existe asociación entre las lesiones anatomopatológicas y la especie de pescado. Los resultados mostraron que el 56% presentó piel brillante con mucus transparente. En los ojos, el 44% pupila opaca, y en las branquias, el 39% se encontró en buen estado. El 100% de los ejemplares mostró opérculo sin alteración, aunque el 43% presentó ruptura en las aletas. En el ano, el 49% no mostró alteraciones, mientras que el 37% manifestó protrusión. En órganos internos, el 43% de los hígados y el 42% de los bazos fueron de color rojo brillante, pero el 75% de los riñones se encontró adherido a la columna vertebral. La vejiga natatoria no presentó alteraciones en el 84%, la carne fue firme y elástica en el 46%, y el 40% expuso olor característico a alga marina. Se determinó una asociación significativa entre las alteraciones y la especie ($p < 0.0001$), concluyéndose que las deficiencias en el manejo y control sanitario comprometen la calidad e inocuidad del pescado.

Palabras Claves: alteraciones, anatomopatológicas, inocuidad, pescado

SUMMARY

In the Baños canton market, Tungurahua province, at 1820 meters above sea level, the prevalence of pathological abnormalities in fish sold in the Baños municipal market was determined. In this context, 100 fish specimens sold were evaluated to characterize the pathological alterations. A Chi2 test was applied to analyze the data. The objectives were: 1) To identify the main macroscopic alterations present in fish sold in the Baños canton municipal market. 2) To quantify the prevalence of pathological alterations according to species. 3) To determine whether there is an association between the pathological lesions and the fish species. The results showed that 56% had shiny skin with transparent mucus. In the eyes, 44% had opaque pupils, and in the gills, 39% were found to be in good condition. The operculum was unaltered in 100% of the specimens, although 43% had ruptured fins. The anus was unaltered in 49% of the specimens, while 37% had protrusion. Among internal organs, 43% of the livers and 42% of the spleens were bright red, but 75% of the kidneys were found adherent to the spine. The swim bladder was unaltered in 84% of the specimens, the flesh was firm and elastic in 46%, and 40% had a characteristic seaweed odor. A significant association was found between the alterations and the species ($p < 0.0001$), concluding that deficiencies in handling and sanitary control compromise the quality and safety of the fish.

Keywords: alterations, pathological, safety, fish

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la pesca y la acuicultura fueron sectores clave en la cadena alimenticia y en el desarrollo económico. El pescado representó una fuente crucial de proteínas para el ser humano en todo el mundo, con un consumo que aumentó en muchas regiones de América Latina, siendo Chile, Brasil y Ecuador los principales contribuyentes, con un 77% de la producción acuícola en el año 2021. Para el año 2024, alcanzaron una aportación del 87% de la producción total de LATAM. Sin embargo, uno de los desafíos más significativos en la cadena de suministro pesquero fue la seguridad sanitaria.

El desarrollo de la acuicultura impulsó esfuerzos colaborativos para ampliar el conocimiento sobre el bienestar, especialmente en especies de alta producción poco estudiadas como la trucha, la tilapia y el bagre, así como en diversas especies de agua salada, con el objetivo de establecer políticas que redujeran los riesgos asociados.

Diversos organismos internacionales, como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), establecieron normativas y recomendaciones destinadas a garantizar la inocuidad del pescado para el consumo humano.

En Ecuador, existieron regulaciones que buscaron asegurar que los productos pesqueros cumplieran con los estándares de calidad, tanto para el consumo interno como para la exportación. El Ministerio de Salud Pública, la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) y el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca establecieron normativas para controlar la calidad del pescado, la conservación, el manejo sostenible y la recuperación de las poblaciones explotadas dentro del territorio marítimo ecuatoriano.

La expansión de este producto estuvo regulada a nivel nacional e internacional, con el propósito de garantizar que el suministro pesquero de cada mercado fuera

adecuado para el consumidor y contribuyera a mantener la estabilidad social y económica.

En la provincia de Tungurahua, la comercialización de pescado tuvo una importancia relevante, especialmente en los mercados locales, como el mercado municipal del cantón Baños. Aunque Tungurahua no fue una provincia costera, contó con acceso a pescado fresco proveniente de provincias costeras, distribuido a través de redes comerciales que abastecían a las comunidades locales.

Esta distribución interprovincial trajo consigo el desafío de garantizar que el pescado llegara en buenas condiciones sanitarias, sin alteraciones ni mutilaciones. Aunque la mayoría de las especies piscícolas fueron comestibles, no todas tuvieron el mismo valor mercantil ni la misma disponibilidad en el mercado.

El cantón Baños fue uno de los puntos turísticos con mayor afluencia, y su mercado municipal constituyó un espacio central para el abastecimiento de productos alimenticios, incluidos los pesqueros. Los productos más comercializados fueron los mariscos y el pescado congelado o fresco, como el bagre, la tilapia, la trucha y la corvina. La inspección de dicho mercado de abastos fue una de las funciones importantes bajo la dependencia de los municipios, los cuales estuvieron obligados a garantizar que los alimentos de origen animal se encontraran en excelentes condiciones.

1.2. PROBLEMA

Baños se había convertido en uno de los principales consumidores de pescado proveniente de ciudades costeras. La sustentabilidad de esta actividad dependía en gran medida del control de enfermedades o alteraciones que afectaban a los peces de importancia comercial. En los centros de comercialización, las altas densidades y las condiciones ecológicas simplificadas favorecían la transmisión directa de patógenos al hospedador. El Mercado Municipal de la ciudad de Baños estuvo bajo la subordinación de la Municipalidad, que avalaba la inocuidad de las carnes de origen animal y de los alimentos expendidos. Sin embargo, la inspección de los abastos agropecuarios, ejecutada por personal no idóneo, conllevaba un desconocimiento total de los procedimientos adecuados.

Se evidenció que no todo el pescado que se capturaba y se expendía en el mercado municipal del cantón Baños se consumía fresco; la presencia de afecciones anatomopatológicas en los pescados fue habitual. Las mutilaciones, heridas o evisceraciones producidas por los medios de pesca, así como la eventración, la ruptura de las paredes abdominales y la formación de gases abdominales, afectaban su comestibilidad y conducían a problemas de salud pública.

Justificadamente, fue un hecho evidente que no todo el pescado capturado y expendido en el mercado municipal del cantón Baños se consumía en condiciones óptimas. Las afecciones anatomopatológicas fueron frecuentes, y las mutilaciones se debieron principalmente a heridas causadas por los métodos de captura. La eventración, producida por la ruptura de las paredes abdominales, se debía a las presiones y, sobre todo, a la putrefacción, que determinaba la formación de gases abdominales. Todas estas alteraciones comprometían su calidad y su aptitud para el consumo.

Esta investigación pretendió demostrar que las alteraciones anatomopatológicas en peces constituían un factor indispensable para su análisis, implicando un procedimiento sistemático de observación.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

- Determinar la prevalencia de alteraciones anatomopatológicas en pescados que se expenden en el mercado municipal del cantón Baños.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar las principales alteraciones macroscópicas presentes en pescado comercializado en el mercado municipal del cantón Baños.
- Cuantificar la prevalencia de alteraciones anatomopatológicas según la especie.
- Determinar si existe asociación entre las lesiones anatomopatológicas y la especie de pescado.

1.4. HIPÓTESIS

H₀: Los pescados que se expenden en el mercado municipal del cantón Baños no presentaron alteraciones anatomopatológicas.

H₁: Los pescados que se expenden en el mercado municipal del cantón Baños presentaron alteraciones anatomopatológicas.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Alteración anatomopatológica

Una alteración es un cambio en una estructura consideradas una variación morfológica que se puede presentar desde el nacimiento y en etapas posteriores de la vida, en donde factores genéticos, multifactoriales y ambientales como la temperatura o factores biológicos causan al desarrollo de dicha alteración (Palacios, 2022).

2.1.1. Aspectos que producen alteraciones en el expendio de pescado

El producto se expone a cambios de temperatura desde la recepción hasta el despacho perdiendo así su frescura.

- **Recepción y clasificación:** Pescado capturado y transportado en vehículos para ser clasificado según especie y tamaño
- **Almacenamiento:** El pescado clasificado se coloca en recipientes con una capa de 5 a 10 cm de hielo por debajo y por encima
- **Despacho:** Son transportados en distintos medios de transporte según el cliente como refrigerares camas de hielo culés u otros.

2.2. Alteraciones anatomopatológicas frecuentes

2.2.1. Acortamiento opercular

El acortamiento opercular es una deformidad común observada en diferentes especies de peces, como el salmón atlántico, pargo, tilapia, dorada y perca. El sistema de cuatro barras que conecta el opérculo no es el único mecanismo involucrado en el movimiento de la mandíbula inferior. Sin embargo, este sistema de enlace desempeña un papel fundamental en la apertura de la boca durante la alimentación de los peces. Es decir, el opérculo juega un papel muy importante al permitir la apertura de la boca necesaria para la alimentación y respiración en los peces (Durie, 2004).

2.2.2. Colombona ocular

El coloboma ocular es un trastorno congénito del ojo en el que existe una brecha en la retina inferior, el cristalino, el iris o el tejido del nervio óptico, puesto que el existe un cierre inadecuado de la fisura óptica, dicho trastorno ocular asociado durante el desarrollo del ojo y es una alteración que incluyen la microoftalmia y la anoftalmia (Selzer, 2022).

2.2.3. Alteraciones braquiales

Las alteraciones se pueden presentar principalmente por la presencia de parásitos causando fusión lamelar, hiperplasia braquial o excesivas secreciones, esto conlleva a una falla funcional de las branquias afectando la respiración y osmorregulación (Assis, 2020).

2.2.4. Pigmentación asimétrica

La pigmentación se da principalmente mediante cromatóforos, siendo células que reflejan y absorben luz determinando el color del individuo. La mal pigmentación se existe una variación de dichas células causando alteraciones fisiológicas de coloración corporal asimétrico (Luo, 2021).

2.3. Especies que se expenden en el mercado

Tabla 1

Especies que se expenden en el mercado

Especie	Origen biológico	Localidad de colecta
Bagre (<i>Siluriformes</i>)	Pertenece a aguas costeras	Manabí
Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>)	Vive sobre sustratos blandos en aguas costeras y bahías	Guayas, Triunfo
Pargo (<i>Pagrus pagrus</i>)	Vive en arrecifes rocosos y coralinos costeros, hasta 60 m de profundidad	Libertad, Manta
Trucha (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	Pertenece a aguas dulces	Guayas, Triunfo

Fuente: (Orrala, 2022)

2.4. Anatomía externa generalidades

Una gran mayoría de especies de peces tienen una morfología fusiforme, con simetría bilateral y una fuerte cefalización como resultado de su locomoción en una sola dirección. Esto se debe a la concentración de estructuras y funciones en el extremo anterior del cuerpo, donde se encuentra la cabeza o extremo craneal, que es la dirección en la que se desplazan habitualmente, opuesta al extremo posterior o caudal (James, 2023).

Esta característica anatómica y fisiológica de los peces les permite una mayor eficiencia en la natación y la percepción del entorno. Además, los peces poseen un sistema inmunitario con una construcción anatómica particular, con estructuras acorde a su fisiología (Buchmann, 2022).

Otros aspectos de la fisiología de los peces que se ven afectados por factores ambientales como la temperatura, la alimentación y los procesos digestivos. En general, la diversidad de los peces se refleja en sus características anatómicas, fisiológicas y de comportamiento, lo que debe tenerse en cuenta al evaluar su bienestar (Volkoff, 2020).

2.4.1. Sistema tegumentario

El sistema tegumentario de los peces, incluida la piel y las aletas, desempeña múltiples funciones importantes:

- La piel o tegumento forma la cubierta externa del cuerpo y realiza varias funciones importantes en los peces, como la comunicación con el medio ambiente, la protección contra agentes externos adversos y daños mecánicos, y posee una alta capacidad de cicatrización y regeneración (Densmore, 2019).
- La piel de los peces tiene lugar a procesos inmunológicos, osmorreguladores, excretorios, respiratorios y de recepción de estímulos, que les permiten adaptarse a los cambios del medio ambiente y mantener la homeostasis.

- La piel de los peces muestra una gran plasticidad para adaptarse rápidamente a los cambios en el entorno, como la transición del agua al aire, mediante adaptaciones en las funciones de barrera, respiración e ionorregulación (Blanchard, 2021).
- La estructura del tegumento varía entre las diferentes clases de vertebrados, y en los peces teleósteos se observan características distintivas, los carotenoides contribuyen significativamente a la coloración corporal, se depositan en las células cromatóforos del tegumento lo que permiten la coloración adaptativa (Lecaudey, 2020).
- Los peces de aguas profundas han desarrollado adaptaciones integumentarias específicas, como la reducción de la pigmentación y la bioluminiscencia, para sobrevivir en las condiciones extremas del océano profundo (Tobera, 2018).

2.4.2. Aletas

Las aletas son fundamentales para las capacidades de natación de los peces, especialmente la aleta caudal, que les ayuda a mantener la estabilidad dentro del agua.

- Las aletas pares, como las aletas pectorales detrás de la cabeza y las aletas ventrales, se encuentran a cada lado del cuerpo.
- Las aletas impares, como la aleta anal, la caudal y la dorsal, se encuentran solo en la parte superior o inferior del cuerpo. El estudio de la morfología de las aletas es un buen medio para identificar diferentes especies de peces.
- La aleta adiposa, cuando está presente, se encuentra justo detrás de la aleta dorsal y antes de la aleta caudal, y se caracteriza por la ausencia de huesos o radios (Han, 2020).

2.5. Anatomía interna generalidades

2.5.1. Sistema musculo esquelético

- **El sistema esquelético**

Está formado por el cráneo, la columna vertebral, las costillas, la cintura pectoral y la cintura pélvica. Se divide en dos esqueletos: el axial y el apendicular (Kirschbaum, 2020).

- **El sistema muscular**

Está formado por músculos segmentarios llamados miotomos, separados por delgadas capas de tejido conectivo llamadas mioseptos o miómeros. Los miotomos tienen forma de W y se extienden a lo largo de la columna vertebral, transmitiendo sus contracciones al esqueleto para producir movimiento. Los músculos se unen al esqueleto a través de tendones, que transfieren las fuerzas musculares desde los miotomos al esqueleto axial (Kirschbaum, 2020).

2.5.2. Sistema circulatorio

El sistema circulatorio de los peces teleósteos tiene dos circuitos interconectados: el sistema sanguíneo, arteriovenoso o sistema vascular primario, por donde circula la sangre, y el sistema vascular secundario o sistema linfático (Panara, 2024).

La circulación sanguínea en los teleósteos es sencilla, ya que la sangre pasa una sola vez por el corazón en cada circuito. La sangre bombeada por el corazón circula en el sentido de las agujas del reloj y se distribuye por vasos, es decir, arterias, venas y capilares (Finn, 2008).

Las arterias tienen un diámetro casi uniforme en todo su perímetro y distribuyen la sangre por todo el cuerpo perdiendo muy poca presión. Las venas recogen la sangre de los capilares y la llevan al corazón, actuando como un reservorio donde la sangre puede acumularse, formando un sistema de baja presión arterial.

Los capilares forman redes que irrigan órganos y tejidos, y sus paredes delgadas favorecen el intercambio gaseoso.

Las paredes de las venas y arterias constan de tres capas: la capa externa (túnica adventicia), la capa intermedia (túnica media) y la capa interna (túnica íntima), con diferentes grados de desarrollo según el tipo de vaso. La túnica íntima está formada por un epitelio simple de células planas llamado endotelio y puede tener válvulas en algunas venas. La túnica media es la capa más gruesa y está formada por tejido conectivo y fibras musculares lisas dispuestas de forma circular: puede ser fina o estar ausente en algunas venas. La túnica adventicia está formada por tejido conectivo que ayuda a unir los vasos a los tejidos circundantes (Finn, 2008).

El corazón está histológicamente formado por tres capas principales: el epicardio, el miocardio y el endocardio, el epicardio es la capa visceral interna del pericardio que recubre todas las cámaras cardíacas y está formado por una fina capa de epitelio. En el epicardio se encuentran vasos sanguíneos, nervios y tejido adiposo, así como algunos elementos de tejido hematopoyético (Ruiz, 2019).

El miocardio, formado por músculo estriado, se dispone en dos capas diferenciadas: la esponjosa interna y la compacta externa, separadas por una fina capa de tejido conectivo. El miocardio compacto se beneficia de la sangre oxigenada, mientras que el miocardio esponjoso depende del oxígeno procedente de la sangre carboxigenada que circula por el corazón (Joyce, 2024).

El ventrículo es la cámara más visible del corazón y la que presenta mayor variación morfológica entre especies, reflejando las diferentes necesidades fisiológicas. Por ejemplo, el ventrículo de los peces nadadores más activos, como los salmónidos, suele tener forma de pirámide, mientras que en otras especies se observan ventrículos alargados tubulares o redondeados.

El endocardio recubre todas las superficies internas del corazón y está en contacto directo con la sangre. Este endotelio es una fina capa de epitelio simple, que es altamente fagocítico en algunas especies y también tiene capacidad desintoxicante,

lo que lo convierte en un elemento muy importante en el seguimiento y protección del sistema cardiovascular (Ruiz, 2019).

2.5.3. Sistema respiratorio

- **Las branquias**

En general las branquias de los peces, como la trucha, son estructuras complejas y altamente especializadas que desempeñan múltiples funciones vitales. Algunas características clave de las branquias de los peces incluyen:

Las branquias consisten en una doble lámina sostenida por un arco branquial, y estas láminas están constituidas por filas de filamentos que aumentan mucho la superficie de absorción de oxígeno. Las branquias están rodeadas por una compleja red de capilares sanguíneos, lo que permite que el oxígeno pase desde el agua, a través de las membranas, a la sangre y se distribuya por todo el cuerpo (Fernandes, 2019).

La estructura de las branquias varía entre especies de peces, con adaptaciones específicas a las necesidades fisiológicas de cada especie. Por ejemplo, las branquias de los peces más activos suelen tener una forma piramidal para aumentar la superficie de absorción de oxígeno (Sackville, 2024).

Además de la respiración, las branquias también participan en la osmorregulación, la excreción de desechos nitrogenados y la regulación ácido-base (Fernandes, 2019).

2.5.4. Sistema digestivo

El sistema digestivo de los peces óseos está compuesto principalmente por los siguientes órganos:

- **Boca**

La boca de los peces óseos tiene una función compleja en el sistema digestivo.

- **Faringe**

La faringe es una parte del tracto digestivo que conecta la boca con el esófago.

- **Esófago**

El esófago es un conducto que conecta la faringe con el estómago.

- **Estómago**

El estómago de los peces óseos presenta una amplia capa de glándulas gástricas tubulares que secretan enzimas digestivas.

- **Intestino**

El intestino de los peces óseos no presenta una clara separación entre intestino delgado e intestino grueso, pueden presentar ciegos pilóricos, que son estructuras tubulares que se extienden desde el estómago o el intestino anterior.

El intestino de los peces carnívoros es corto mientras que el intestino los peces herbívoros es largo.

Mucosa intestinal: La mucosa contiene invaginaciones, que forman glándulas exocrinas tubulares que secretan moco, electrolitos, agua y enzimas digestivas

Submucosa intestinal: es una capa de tejido conectivo, misma que se compone por vasos sanguíneos y linfáticos que le brindan la sostenibilidad el tracto gastrointestinal (Gonzales, 2023).

- **Ano**

El ano es la apertura por donde se eliminan los desechos del sistema digestivo.

El sistema digestivo de los peces óseos cuenta con glándulas anexas como:

- **Hígado**

El hígado desempeña funciones digestivas, como la producción de bilis.

- **Vesícula biliar**

La vesícula biliar almacena y concentra la bilis producida por el hígado.

- **Páncreas**

El páncreas es una glándula que secreta enzimas digestivas.

- **Bazo**

El bazo no tiene una función digestiva directa, pero puede estar relacionado con la inmunidad (Densmore, 2019).

2.6. Parámetros generales que influyen en la crianza de pescado

2.6.1. Factores físicos

- **Calidad del agua**

Se refiere a las condiciones físicas, químicas y biológicas que presenta el medio acuático. Es fundamental que el agua esté libre de contaminantes, como agentes patógenos o sustancias tóxicas, y que tenga una baja concentración de sedimentos. Esto favorece un entorno ideal para la supervivencia de las truchas, minimizando la tasa de mortalidad en el cultivo. Un agua limpia y adecuada es esencial para el desarrollo saludable de los peces (Recalde, 2014).

- **Temperatura**

La temperatura óptima según Hamed (2024) para el cultivo de bagre y tilapia está dentro de un rango recomendado de 28 y 30 °C. Según los estudios, el crecimiento óptimo se da en un rango de temperatura de 30°C ya que presenta un rango de crecimiento significativo y a temperaturas por debajo de los 26°C presenta un crecimiento lento con mayor incidencia de enfermedades y mayor mortalidad (Vladimir, 2004).

La temperatura del agua puede interactuar con otros factores, como la disponibilidad de oxígeno disuelto, para afectar el desempeño y la salud de los peces (Joyce, 2024).

2.6.2. Factores químicos

- **Oxígeno disuelto**

El oxígeno disuelto en el agua es esencial para la respiración. La cantidad óptima para su cultivo se encuentra alrededor de 5 mg/L. Factores como la temperatura, la presión atmosférica y las sales disueltas en el agua afectan la disponibilidad de oxígeno. El consumo de oxígeno está directamente relacionado con el tamaño de los peces, la tasa de renovación del agua y la cantidad de alimento que reciben, lo que hace que un manejo adecuado del oxígeno sea fundamental para un crecimiento saludable (Recalde, 2014).

- **pH**

El pH del agua para el cultivo de truchas debe mantenerse entre 7.0 y 8.0 según Blanco (1995), este parámetro puede verse afectado por factores como el cambio climático. Un pH por debajo de 6.5 o por encima de 9.5 afecta negativamente la reproducción, disminuyendo las tasas de fecundidad. Valores extremadamente bajos (por debajo de 4.0) o muy altos (por encima de 11) son letales, causando la muerte de los peces por acidosis o alcalosis, respectivamente (Recalde, 2014).

- **Amoníaco**

El amoníaco es un compuesto tóxico, y su concentración elevada en el agua puede ser mortal para los peces. Las altas concentraciones de nitrógeno amoniacal (mayores a 0.001 mg/L) son muy peligrosas, ya que interfieren con la respiración y las funciones metabólicas. Incluso niveles bajos de 2 mg/L pueden causar tasas significativas de mortalidad, por lo que es fundamental mantener las concentraciones de amoníaco a niveles prácticamente nulos para asegurar un cultivo saludable y productivo (Ragash, 2009).

2.7. Aspectos organolépticos en pescado

La evaluación organoléptica se lleva a cabo analizando la apariencia, textura y olor del pescado. Es importante considerar que los cambios en el producto dependerán del método de almacenamiento empleado. En este sentido, el pescado conservado en enfriamiento sin hielo presenta menos variaciones en su apariencia en comparación con aquel almacenado en hielo; sin embargo, su deterioro ocurre de manera más rápida. El propósito principal de esta evaluación es asegurar la calidad e inocuidad del producto (Contreras, 2012).

2.7.1 Textura/firmeza

Se evalúa presionando el músculo a la altura de la espina dorsal y observando la rapidez con la que la carne recupera su forma original.

- **Olor:** Se determina a partir del aroma percibido en la espina dorsal.
- **Color:** En el pescado fresco, los colores son vivos y de apariencia firme.
- **Piel:** Se examina el pescado entero, verificando que mantenga un brillo adecuado.
- **Mucosa:** Se revisa la capa superficial de mucus presente sobre la piel.
- **Abdomen:** Se evalúa presionándolo suavemente entre los dedos.

2.7.2 Aspecto de los ojos

Deben ocupar completamente la cavidad orbitaria, con una córnea clara y transparente. El iris presenta un tono rojizo o amarillo rojizo, mientras que el cristalino permanece translúcido.

2.7.3 Estado de las branquias

Se caracterizan por un color rojo intenso y están recubiertas por una fina capa de mucus transparente con un olor agradable. Además, las laminillas branquiales deben estar bien diferenciadas.

2.8. Apreciación de pescado fresco

Tabla 2

Clasificación de apreciación de pescado fresco

Órgano inspeccionado	Valores de la apariencia			
	1	2	3	4
Aspecto				
Piel	Pigmentación brillante, con mucus acuoso transparente	Pigmentación viva, sin brillo	Pigmentación decolorada, mucus lechoso	Pigmentación apagada, mucus opaco
Ojos	Convexo, cornea transparente, pupila negra y firme	Convexo o subconvexo; opaca pupila apagada	Plano, cornea y pupila opaca	Cóncava, cornea lechosa y gris
Branquias	Rojizo brillante y sin mucosidad	Menos colorada y con ligera traza de mucus claro	Decolorada con mucus opaco	Mucus opaco
Carne (corte a nivel abdominal)	Azulada, traslucida, brillante, sin cambio de coloración normal	Aterciopelada, color ligeramente modificado	Ligeramente opaco	Opaca
Color espina dorsal	Sin coloración	Ligeramente rosa	Rosa	Rojo
Órganos	Rojo brillante	Rojo mate	Rojo pálido	Rojo pardo
Condición				
Carne	Firme y elástica con superficies lisas	Elasticidad disminuida	Ligeramente blanda	Blanda, escama desprendida, superficie granulosa
Espina dorsal	Se rompe en lugar de desprenderse	Adherente	Poco adherente	No adherente
Peritoneo	Totalmente adherido a la carne	Adherente	Poco adherente	No adherente
Olor				
Branquias, piel y cavidad abdominal	Alga marina	Ni algas ni desapacible	Ligeramente agrio	Agrio

Fuente: (Roma, 2017)

2.9. Deterioro del pescado pos-mortem

En general, el rápido deterioro del pescado pos-mortem se debe principalmente a diferentes mecanismos como, autólisis enzimática post mortem, deterioro microbiano y oxidación de lípidos.

Inmediatamente posterior al sacrificio, las enzimas autolíticas endógenas presentes en el músculo del pescado se vuelven altamente activas y comienzan un proceso que conduce a la descomposición y solubilización de las proteínas; los péptidos y aminoácidos libres formados por autólisis, así como las aminas biógenas formadas a través de la acción de las descarboxilasas, conducen al deterioro del pescado. Las bacterias directamente involucradas en la producción de altos niveles de histamina son las que poseen la enzima histidina descarboxilasa, como *P. phosphoreum*, *Enterobacteriaceae* y *Pseudomonadaceae* (Esperanza, 2021).

2.9.1. Bacterias de la putrefacción

- **Género *Pseudomonas***

Son bacterias Gram negativas, aeróbicas, y están presentes en el ambiente acuático y son responsables del deterioro en condiciones de almacenamiento siendo este uno de los patógenos de peces más amenazantes que inducen síndrome ulcerativo y septicemia hemorrágica (Algammal, 2020).

- **Género *Aeromonas***

El género *Aeromonas* pertenece a la familia Aeromonadaceae y pertenece al grupo de bacterias Gram-negativas las cuales se encuentran distribuidas en ambientes acuáticos de forma amplia produciendo enzimas proteolíticas que descomponen tejidos musculares (Fernandez, 2020).

- **Bacilos entéricos (Familia Enterobacteriaceae)**

Incluyen bacterias como *Escherichia coli* y *Klebsiella* spp., la familia enterobacteriaceae pertenece al grupo de bacterias Gram-negativas anaeróbicas y las cuales no forman esporas (Jawetz, 2020).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación y características de la investigación

- **Localización del experimento**

El proyecto de investigación se lo realizó en el Cantón Baños de la provincia de Tungurahua en el mercado central.

- **Situación geográfica y edafoclimática**

Altitud	1820 msnm
Latitud	01° 24' 00" S
Longitud	78° 25' 59" W
Temperatura máxima	22 °C
Temperatura mínima	12 °C
Temperatura media anual	16 °C
Humedad relativa media anual	85%
Precipitación media anual	1500 mm

Fuente: (GAD Municipal Baños, 2025)

- **Zona de vida**

De acuerdo con el sistema de clasificación de zonas de vida según Leslie Holdridge el sitio del experimento corresponde a bosque húmedo montano bajo (bh-MB).

3.2. Metodología

3.2.1. Material en estudio

- 100 pescados

3.2.2. Factores en estudio

Alteraciones Anatomopatológicas

3.2.3. Tratamientos

Cada pescado fue considerado como una unidad experimental, para establecer alteraciones anatomopatológicas. Los peces fueron sometidos a un análisis minucioso para detectar anomalías en sus estructuras internas y externas. Se llevó a cabo observaciones macroscópicas para identificar cambios en los tejidos, órganos, permitiendo así una comprensión detallada de los cambios morbosos.

3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico

Se empleó análisis estadístico descriptivo.

3.2.5. Manejo de la investigación

- **Manejo de campo**

Se realizó en un espacio limpio, bien iluminado y con temperatura controlada, sobre una superficie de trabajo desinfectada y adecuada

- **Selección y registro de muestra**

Se seleccionó peces del lote a analizar que muestren signos externos de alteración y se registró en una tabla de recolección de datos el lugar de procedencia y las variables de estudio.

- **Inspección macroscópica**

Se observó de manera interna como externa cada órgano para determinar la presencia de alteraciones anatomopatológicas.

- **Necropsia y evaluación interna**

Se realizó disecciones controladas para la examinación adecuada de cada órgano para evaluar color, consistencia y presencia de alteraciones

3.2.6. Métodos de evaluación (variables respuestas)

- **Sexo (S)**

Dato que consideró el género de los animales faenados, clasificado en macho y hembra.

- **Peso (PC)**

Dato expresado en gramos, medido mediante una balanza, con diferentes categorías.

- **Longitud (L)**

Variable que fue tomada con la ayuda de una cinta metrica, desde la boca hasta el final de la cola del pescado, dato expresado en centímetros.

- **Procedencia (P)**

Variable que estableció el lugar de origen de los pescados.

- **Alteraciones anatomopatológicas (AP)**

Factor que consideró la respuesta de hallazgos anatomopatológicos determinados en las especies, evaluando piel, ojos, branquias, opérculo, aletas, ano, hígado, vesícula biliar, bazo, intestino y vejiga natatoria.

3.2.7. Análisis de datos

El análisis de datos se lo realizó en el programa estadístico R Studio, en donde se realizaron las siguientes análisis estadísticos:

- Medias
- Frecuencia
- Porcentaje de frecuencia
- Prueba de Chi cuadrado

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Interpretación de resultados

4.1.1. Sexo (S)

Tabla 3

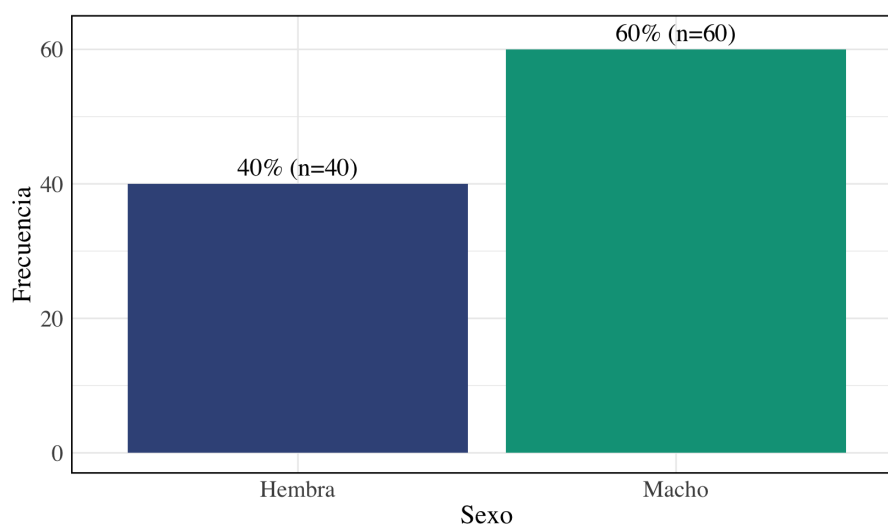
Sexo de los pescados evaluados

Especie	Categoría			
	1		2	
	Frec.	%	Frec.	%
Bagre	10	40	15	60
Pargo rojo	14	56	11	44
Robalo	6	24	19	76
Trucha	10	40	15	60
Total	40	40	60	60

Nota: Frec. = frecuencia; % = porcentaje de frecuencia; 1 = Hembra; 2 = Macho

Figura 1

Sexo de los pescados evaluados



Respecto a la distribución por sexo de los pescados analizados en el mercado municipal del cantón Baños, se identificó que el 40% correspondieron a hembras y el 60% a machos. Este resultado confirma el predominio de individuos machos en la muestra, constituyendo un aspecto relevante en los análisis de las alteraciones anatomopatológicas, dado que existen diferencias entre sexos.

La mayor proporción de machos concuerda con lo señalado por Guevara (2023), quien indica que la estructura sexual de los peces destinados al consumo se ve influenciada por la selectividad de las artes de pesca y la presión ejercida sobre los cardúmenes. Esto sugiere que las prácticas extractivas y la sobreexplotación inciden directamente en la proporción de sexos presentes en los mercados.

4.1.2. Peso (PC)

Tabla 4

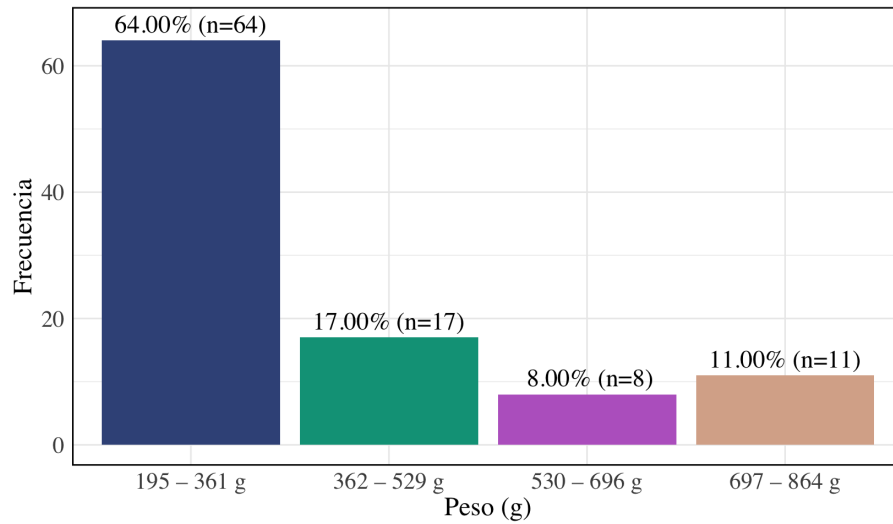
Peso de los pescados evaluados

Especie	Categoría							
	1		2		3		4	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Bagre	0	0	6	24	8	32	11	44
Pargo rojo	25	100	0	0	0	0	0	0
Robalo	25	100	0	0	0	0	0	0
Trucha	14	56	11	44	0	0	0	0
Total	64	64	17	17	8	8	11	11

Nota: Frec. = frecuencia; % = porcentaje de frecuencia; 1 = Pesos entre 195 – 361 g; 2 = Pesos entre 362 - 529 g; 3 = Pesos entre 530 - 696 g; 4 = Pesos entre 697 – 864 g

Figura 2

Peso de los pescados evaluados



En relación con la variable peso de los pescados evaluados en el mercado municipal del cantón Baños, se observó que el 64% de los ejemplares se encontraron en el rango de 195 a 361 g, constituyendo la categoría predominante en la muestra. En menor proporción, el 17% presentó un peso de 362 a 529 g, el 11% de 697 a 864 g y finalmente el 8% alcanzó entre 530 y 696 g. Estos resultados evidencian que la mayoría de los pescados expendidos corresponden a ejemplares de menor peso.

Estos resultados concuerdan con Guevara (2023), quien reporta que los ejemplares comercializados se ubican en un rango de 103 a 320 g, destacando la predominancia de peces jóvenes en los mercados locales. La comercialización de organismos de talla pequeña refleja prácticas de captura temprana que afectan la sostenibilidad de las poblaciones pesqueras y la calidad del producto final.

4.1.3. Longitud (L)

Tabla 5

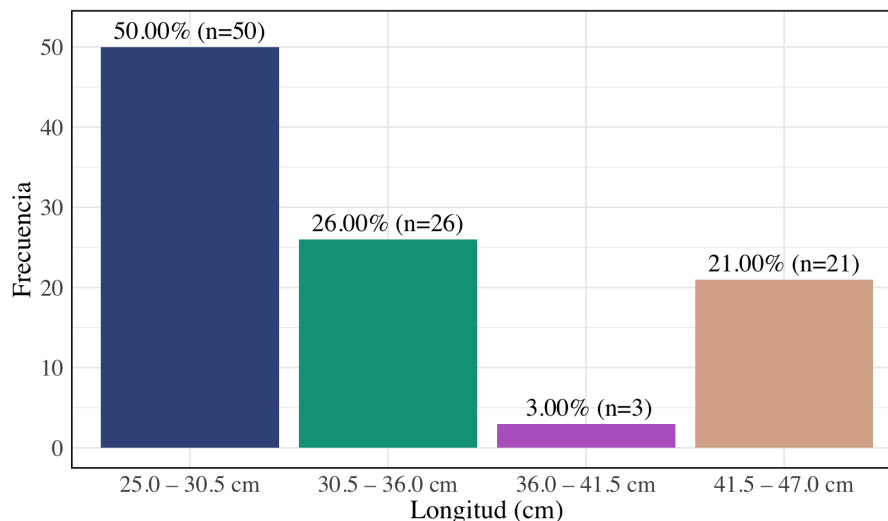
Longitud de los pescados evaluados

Especie	Categoría							
	1		2		3		4	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Bagre	0	0	1	4	3	12	21	84
Pargo rojo	24	96	1	4	0	0	0	0
Robalo	16	64	9	36	0	0	0	0
Trucha	10	40	15	60	0	0	0	0
Total	50	50	26	26	3	3	21	21

Nota: Frec. = frecuencia; % = porcentaje de frecuencia; 1 = Longitudes entre 25.0 – 30.5 cm; 2 = Longitudes entre 30.5 – 36.0 cm; 3 = Longitudes entre 36.0 – 41.5 cm; 4 = Longitudes entre 41.5 – 47.0 cm

Figura 3

Longitud de los pescados evaluados



En cuanto a la longitud de los pescados evaluados en el mercado municipal del cantón Baños, se determinó que el 50% de los ejemplares presentó una longitud entre 25.0 y 30.5 cm, constituyendo la categoría más frecuente en la muestra. Asimismo, el 26% alcanzó una longitud de 30.5 a 36.0 cm, el 21% de 41.5 a 47.0

cm, mientras que únicamente el 3% correspondió al rango de 36.0 a 41.5 cm. Estos resultados evidencian que la mayoría de los pescados expendidos son individuos de menor longitud.

Este comportamiento concuerda con lo descrito por De La Llave (2022), quien señala que los peces comercializados suelen presentar longitudes entre 12,5 y 29,0 cm. Esto evidencia que el mercado se abastece principalmente de ejemplares jóvenes, lo cual limita la presencia de adultos reproductores y compromete la sostenibilidad de las poblaciones.

4.1.4. Procedencia (P)

Tabla 6

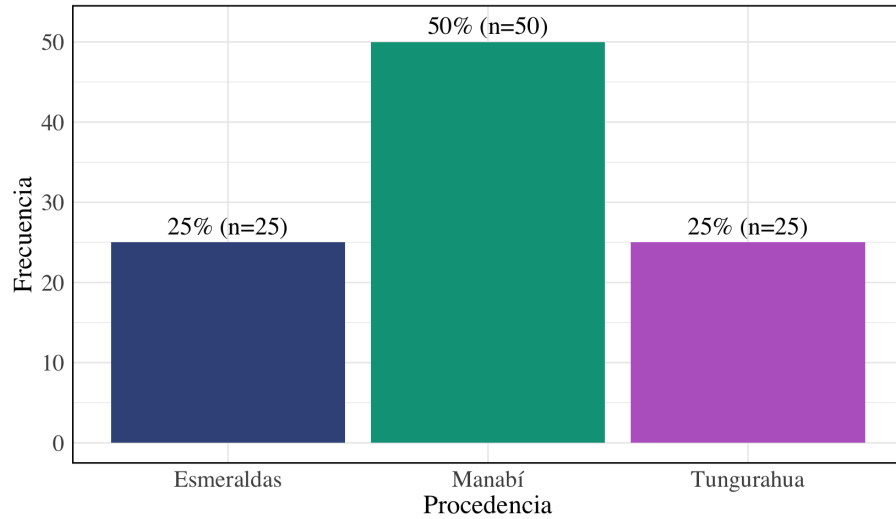
Procedencia de los pescados evaluados

Especie	Categoría					
	1		2		3	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Bagre	25	100	0	0	0	0
Pargo rojo	0	0	25	100	0	0
Robalo	0	0	25	100	0	0
Trucha	0	0	0	0	25	100
Total	25	25	50	50	25	25

Nota: Frec. = frecuencia; % = porcentaje de frecuencia; 1 = Esmeraldas; 2 = Manabí; 3 = Tungurahua

Figura 4

Procedencia de los pescados evaluados



En relación con la procedencia de los pescados evaluados en el mercado municipal del cantón Baños, se identificó que el 50% provino de la provincia de Manabí, constituyendo la mayor proporción de la muestra. Por su parte, el 25% correspondió a Esmeraldas y el 25% a Tungurahua, evidenciándose así que la mitad de los ejemplares procede de la región costera.

Este resultado concuerda con Mazzini (2021), quien afirma que la mayor parte del pescado comercializado en Ecuador proviene de la costa, especialmente de zonas como Posorja, Chanduy y Anconcito. Esto confirma que los mercados serranos, como el de Baños, dependen directamente del abastecimiento pesquero de la región litoral.

4.1.5. Piel

Tabla 7

Piel de los pescados evaluados

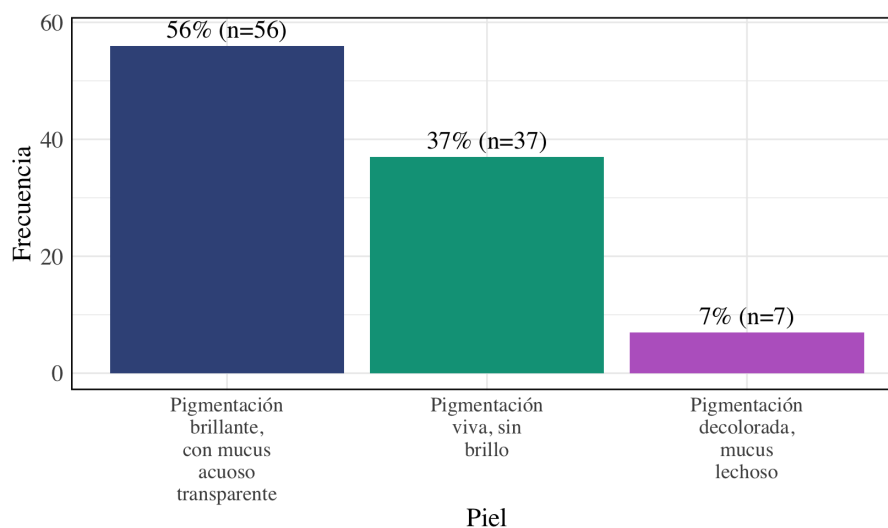
Especie	Categoría							
	1		2		3		4	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Bagre	7	28	15	60	3	12	0	0
Pargo rojo	17	68	8	32	0	0	0	0
Robalo	11	44	14	56	0	0	0	0
Trucha	21	84	0	0	4	16	0	0
Total	56	56	37	37	7	7	0	0

p-valor: < 0.0001

Nota: Frec. = frecuencia; % = porcentaje de frecuencia; 1 = Pigmentación brillante, con mucus acuoso transparente; 2 = Pigmentación viva, sin brillo; 3 = Pigmentación decolorada, mucus lechoso; 4 = Pigmentación apagada, mucus opaco

Figura 5

Piel de los pescados evaluados



En la evaluación de la piel de los pescados expendidos en el mercado municipal del cantón Baños, se identificó que el 56% de los ejemplares presentó pigmentación brillante con mucus acuoso transparente, el 37% pigmentación viva, sin brillo y el

7% pigmentación decolorada con mucus lechoso. Estas diferencias entre especies resultaron estadísticamente significativas ($p < 0.0001$), lo que evidencia variabilidad en el estado de la piel de acuerdo con la especie analizada. Al analizar los resultados por especie, en el bagre predominó la pigmentación viva, sin brillo con 60%, a diferencia que en el pargo rojo, la mayoría presentó pigmentación brillante con mucus acuoso transparente con 68%, mientras que en el robalo, la condición más frecuente fue la pigmentación viva, sin brillo con 56%, finalmente, en la trucha, el mayor porcentaje correspondió a pigmentación brillante con mucus acuoso transparente con 84%.

Estos hallazgos concuerdan con García et al. (2022), quienes indican que la pigmentación y el tipo de mucus son indicadores confiables de frescura y calidad sanitaria. La presencia de pigmentación brillante refleja un producto en buen estado, mientras que el mucus lechoso evidencia deterioro y manejo inadecuado.

4.1.6. Ojos

Tabla 8

Ojos de los pescados evaluados

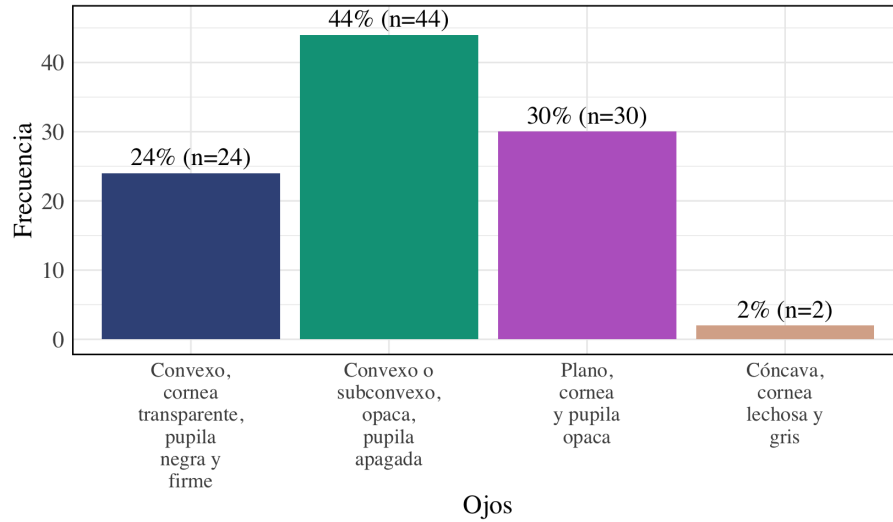
Especie	Categoría							
	1		2		3		4	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Bagre	1	4	17	68	7	28	0	0
Pargo rojo	5	20	7	28	11	44	2	8
Robalo	2	8	11	44	12	48	0	0
Trucha	16	64	9	36	0	0	0	0
Total	24	24	44	44	30	30	2	2

p-valor: < 0.0001

Nota: Frec. = frecuencia; % = porcentaje de frecuencia; 1 = Convexo, cornea transparente, pupila negra y firme; 2 = Convexo o subconvexo, opaca pupila apagada; 3 = Plano, cornea y pupila opaca; 4 = Cóncava, cornea lechosa y gris

Figura 6

Ojos de los pescados evaluados



Respecto a la evaluación de los ojos de los pescados evaluados en el mercado municipal del cantón Baños, se identificó que el 44% presentó ojos convexos o subconvexos con pupila opaca y apagada, el 30% mostró ojos planos con córnea y pupila opaca, el 24% presentó ojos convexos con córnea transparente, pupila negra y firme, y únicamente el 2% evidenció ojos cóncavos con córnea lechosa y gris. Estas variaciones entre especies fueron estadísticamente significativas ($p < 0.0001$), lo que evidencia diferencias marcadas en el estado ocular.

Al considerar los resultados por especie, en el bagre predominó la presencia de ojos convexos o subconvexos con pupila opaca y apagada con 68%, a diferencia que en el pargo rojo, la mayoría de los ejemplares mostró ojos planos con córnea y pupila opaca con 44%, mientras que en el robalo, el mayor porcentaje también correspondió a ojos planos con córnea y pupila opaca con 48%, finalmente, en la trucha, el resultado más frecuente fue la presencia de ojos convexos con córnea transparente, pupila negra y firme con 64%.

Estos resultados coinciden con lo descrito por Mazzini (2021), quien menciona que la opacidad de la pupila y la pérdida de convexidad son signos de pérdida de frescura. En cambio, la transparencia de la córnea y la firmeza ocular reflejan una adecuada conservación del producto.

4.1.7. Branquias

Tabla 9

Branquias de los pescados evaluados

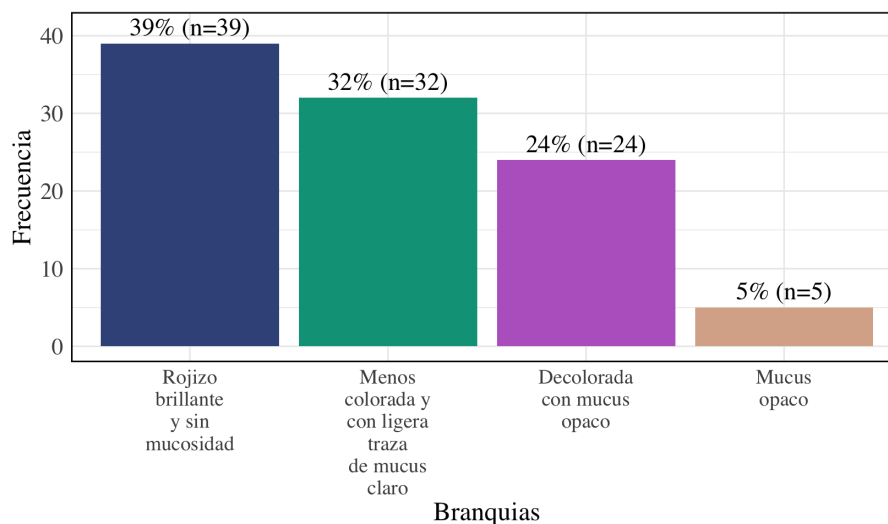
Especie	Categoría							
	1		2		3		4	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Bagre	7	28	11	44	7	28	0	0
Pargo rojo	2	8	10	40	8	32	5	20
Robalo	5	20	11	44	9	36	0	0
Trucha	25	100	0	0	0	0	0	0
Total	39	39	32	32	24	24	5	5

p-valor: < 0.0001

Nota: Frec. = frecuencia; % = porcentaje de frecuencia; 1 = Rojizo brillante y sin mucosidad; 2 = Menos colorada y con ligera traza de mucus claro; 3 = Decolorada con mucus opaco; 4 = Mucus opaco

Figura 7

Branquias de los pescados evaluados



En la evaluación de las branquias de los pescados expendidos en el mercado municipal del cantón Baños, se identificó que el 39% presentó branquias rojizas, brillantes y sin mucosidad, el 32% mostró branquias menos coloradas con ligera

traza de mucus claro, el 24% evidenció branquias decoloradas con mucus opaco y el 5% presentó branquias con mucus opaco. Estas diferencias entre especies resultaron estadísticamente significativas ($p < 0.0001$), lo que evidencia variabilidad en el estado branquial de los ejemplares evaluados.

Al analizar los resultados por especie, en el bagre predominó la presencia de branquias menos coloradas con ligera traza de mucus claro con 44%, a diferencia que en el pargo rojo, la mayoría correspondió a branquias menos coloradas con ligera traza de mucus claro con 40%, mientras que en el robalo, también se registró un predominio de branquias menos coloradas con ligera traza de mucus claro con 44%, finalmente, en la trucha, el 100% de los ejemplares presentó branquias rojizas, brillantes y sin mucosidad, lo que constituye la condición más favorable observada en esta especie.

Estos resultados concuerdan con García et al. (2020), quienes señalan que las branquias de color rojizo brillante y sin mucus son indicativas de frescura, mientras que la decoloración y el mucus opaco reflejan deterioro postcaptura.

4.1.8. Opérculo

Tabla 10

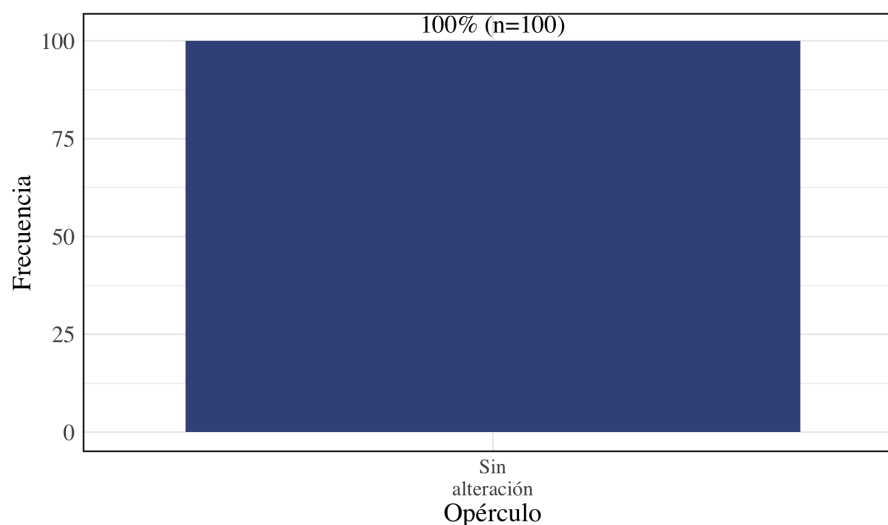
Opérculo de los pescados evaluados

Especie	Categoría	
	1	
	Frec.	%
Bagre	25	100
Pargo rojo	25	100
Robalo	25	100
Trucha	25	100
Total	100	100
p-valor: 0		

Nota: Frec. = frecuencia; % = porcentaje de frecuencia; 1 = Sin alteración

Figura 8

Opérculo de los pescados evaluados



Respecto a la evaluación del opérculo de los pescados expendidos en el mercado municipal del cantón Baños, se identificó que el 100% de los ejemplares presentó opérculo sin alteración. El análisis estadístico arrojó un valor de $p = 0$, lo que confirma la ausencia de diferencias entre especies en esta característica.

Al considerar los resultados por especie, en el bagre, pargo rojo, robalo y trucha, el 100% de los ejemplares presentó opérculo sin alteración, evidenciando uniformidad en esta variable en todas las especies evaluadas.

Este resultado concuerda con la FAO (2021), que indica que la integridad del opérculo es esencial para proteger las branquias y garantizar la frescura del pescado. La uniformidad observada demuestra un manejo adecuado de este componente anatómico.

4.1.9. Aletas

Tabla 11

Aletas de los pescados evaluados

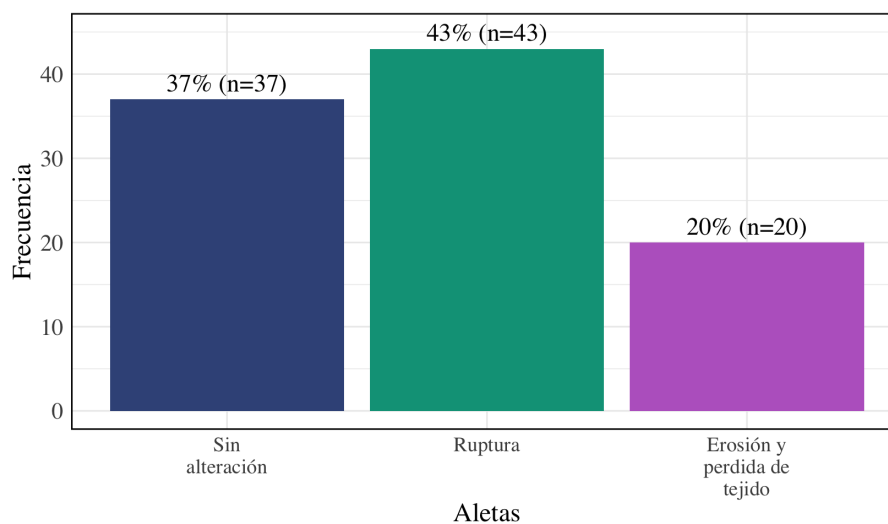
Especie	Categoría					
	1		2		3	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Bagre	7	28	11	44	7	28
Pargo rojo	2	8	16	64	7	28
Robalo	3	12	16	64	6	24
Trucha	25	100	0	0	0	0
Total	37	37	43	43	20	20

p-valor: < 0.0001

Nota: Frec. = frecuencia; % = porcentaje de frecuencia; 1 = Sin alteración; 2 = Ruptura; 3 = Erosión y pérdida de tejido

Figura 9

Aletas de los pescados evaluados



En la evaluación de las aletas de los pescados expendidos en el mercado municipal del cantón Baños, se identificó que el 43% presentó ruptura, el 37% no mostró alteraciones y el 20% evidenció erosión con pérdida de tejido. Estas diferencias

entre especies fueron estadísticamente significativas ($p < 0,0001$), lo que demuestra variabilidad en el estado de las aletas según la especie analizada.

Al analizar los resultados por especie, en el bagre predominó la presencia de ruptura con 44%, a diferencia que en el pargo rojo, la mayoría presentó también ruptura con 64%, mientras que en el robalo, se observó igualmente un predominio de ruptura con 64%, finalmente, en la trucha, el 100% de los ejemplares no presentó alteraciones en las aletas.

Lo encontrado concuerda con Orrala (2022), quien señala que las aletas son estructuras sensibles a daños mecánicos durante la captura y transporte. Su estado refleja directamente el nivel de manipulación y estrés poscaptura al que fueron sometidos los ejemplares.

4.1.10. Ano

Tabla 12

Ano de los pescados evaluados

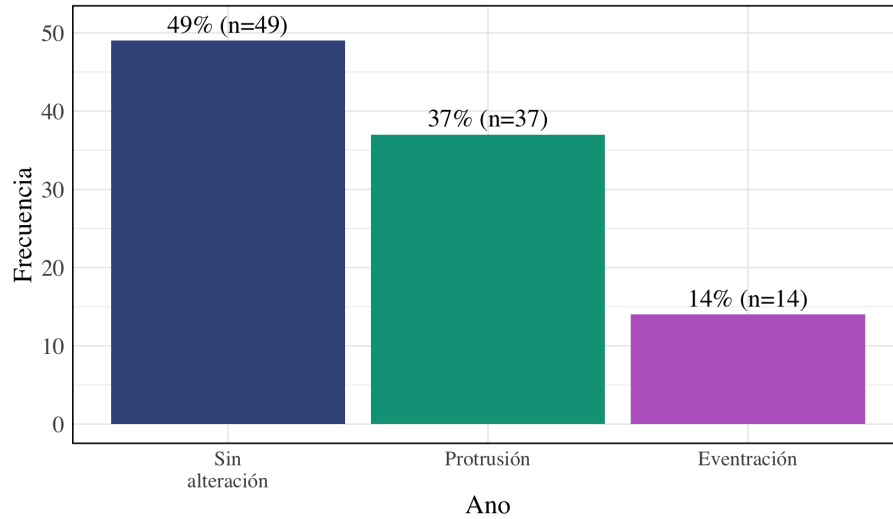
Especie	Categoría					
	1		2		3	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Bagre	10	40	11	44	4	16
Pargo rojo	5	20	14	56	6	24
Robalo	9	36	12	48	4	16
Trucha	25	100	0	0	0	0
Total	49	49	37	37	14	14

p-valor: < 0.0001

Nota: Frec. = frecuencia; % = porcentaje de frecuencia; 1 = Sin alteración; 2 = Protrusión; 3 = Eventración

Figura 10

Ano de los pescados evaluados



Respecto a la evaluación del ano de los pescados comercializados en el mercado municipal del cantón Baños, se determinó que el 49% de los ejemplares no presentó alteraciones, el 37% mostró protrusión y el 14% evidenció eventración. Estas variaciones entre especies fueron estadísticamente significativas ($p < 0.0001$), lo que indica diferencias notables en esta característica.

Al considerar los resultados por especie, en el bagre predominó la presencia de protrusión con 44%, a diferencia que en el pargo rojo, la categoría más frecuente también fue la protrusión con 56%, mientras que en el robalo, la mayor proporción correspondió igualmente a protrusión con 48%, finalmente, en la trucha, el 100% de los ejemplares no presentó alteraciones.

Estos resultados concuerdan con Duarte et al. (2020), quienes afirman que la protrusión anal está asociada a procesos de descomposición o acumulación de gases, lo cual indica deterioro y mala conservación del producto.

4.1.11. Hígado

Tabla 13

Hígado de los pescados evaluados

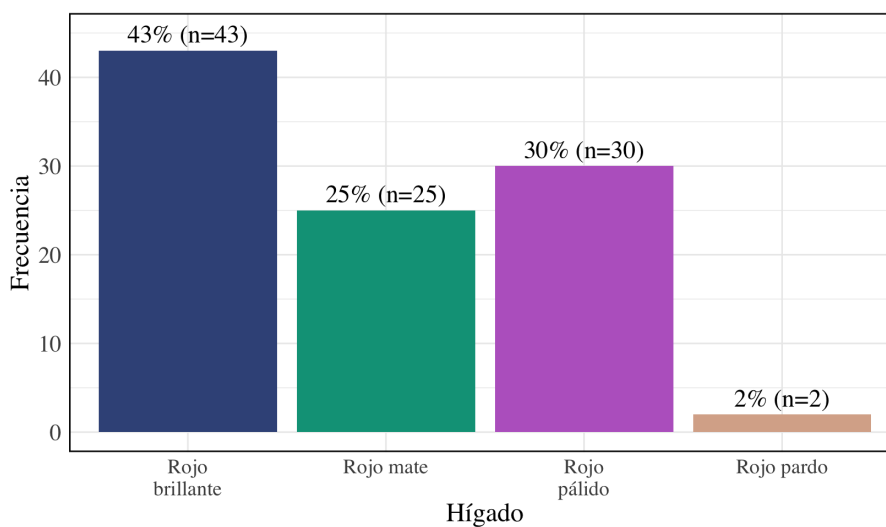
Especie	Categoría							
	1		2		3		4	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Bagre	10	40	10	40	5	20	0	0
Pargo rojo	5	20	9	36	10	40	1	4
Robalo	3	12	6	24	15	60	1	4
Trucha	25	100	0	0	0	0	0	0
Total	43	43	25	25	30	30	2	2

p-valor: < 0.0001

Nota: Frec. = frecuencia; % = porcentaje de frecuencia; 1 = Rojo brillante; 2 = Rojo mate; 3 = Rojo pálido; 4 = Rojo pardo

Figura 11

Hígado de los pescados evaluados



En la evaluación del hígado de los pescados expendidos en el mercado municipal del cantón Baños, se determinó que el 43% presentó hígado de color rojo brillante, el 30% rojo pálido, el 25% rojo mate y apenas el 2% rojo pardo. Estas diferencias

entre especies resultaron estadísticamente significativas ($p < 0,0001$), lo que refleja variabilidad en el estado hepático de los ejemplares analizados.

Al analizar los resultados por especie, en el bagre se observaron en igual proporción hígados rojo brillante y rojo mate con 40%, a diferencia que en el pargo rojo, predominó el hígado rojo pálido con 40%, mientras que en el robalo, la condición más frecuente fue el hígado rojo pálido con 60%, finalmente, en la trucha, el 100% de los ejemplares presentó hígado rojo brillante.

Lo anterior concuerda con Cortés et al. (2024), quienes destacan que la coloración del hígado refleja el estado fisiológico del pez. El color rojo brillante indica un órgano saludable, mientras que tonalidades pálidas o pardas sugieren alteraciones metabólicas o descomposición.

4.1.12. Vesícula biliar

Tabla 14

Vesícula biliar de los pescados evaluados

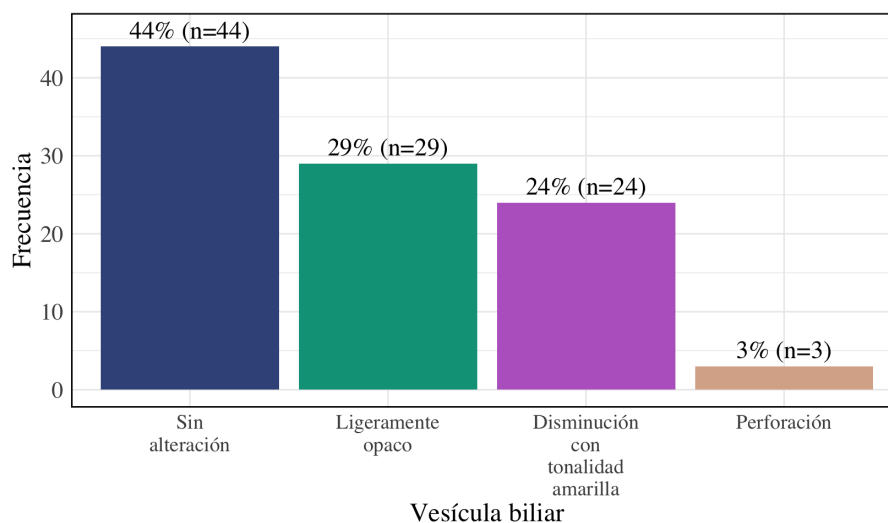
Especie	Categoría							
	1		2		3		4	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Bagre	9	36	10	40	6	24	0	0
Pargo rojo	8	32	7	28	8	32	2	8
Robalo	2	8	12	48	10	40	1	4
Trucha	25	100	0	0	0	0	0	0
Total	44	44	29	29	24	24	3	3

p-valor: < 0.0001

Nota: Frec. = frecuencia; % = porcentaje de frecuencia; 1 = Sin alteración; 2 = Ligeramente opaco; 3 = Disminución con tonalidad amarilla; 4 = Perforación

Figura 12

Vesícula biliar de los pescados evaluados



Respecto a la evaluación de la vesícula biliar de los pescados comercializados en el mercado municipal del cantón Baños, se identificó que el 44% de los ejemplares no presentó alteraciones, el 29% mostró una condición ligeramente opaca, el 24% evidenció disminución con tonalidad amarilla y únicamente el 3% presentó perforación. Estas variaciones entre especies fueron estadísticamente significativas ($p < 0.0001$), lo que refleja diferencias relevantes en esta característica.

Al analizar los resultados por especie, en el bagre predominó la presencia de vesículas biliares ligeramente opacas con 40%, a diferencia que en el pargo rojo, la categoría más frecuente fue la disminución con tonalidad amarilla con 32%, mientras que en el robalo, el mayor porcentaje correspondió también a la condición ligeramente opaca con 48%, finalmente, en la trucha, el 100% de los ejemplares no presentó alteraciones.

Estos resultados concuerdan con Quispe (2024), quien sostiene que el aspecto macroscópico de la vesícula biliar es un indicador post mortem del estado fisiológico. La presencia de opacidad o tonalidad amarilla sugiere deterioro o alteraciones metabólicas.

4.1.13. Bazo

Tabla 15

Bazo de los pescados evaluados

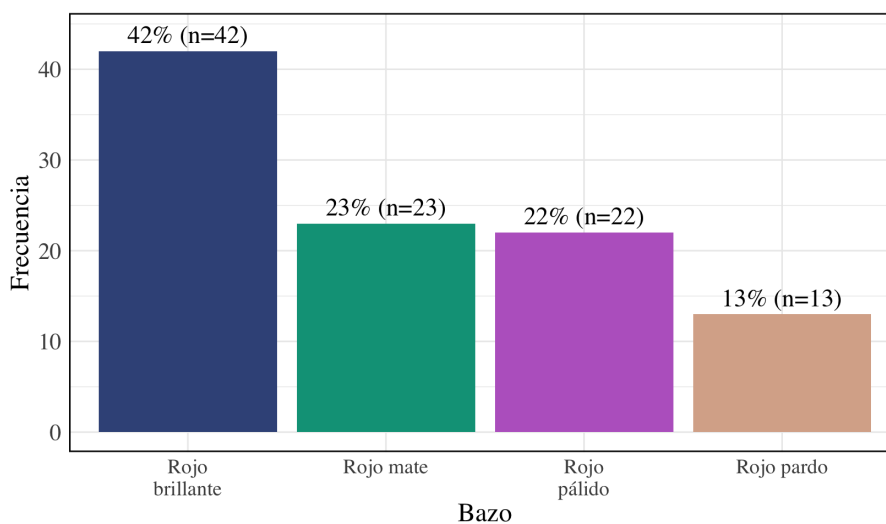
Especie	Categoría							
	1		2		3		4	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Bagre	13	52	8	32	3	12	1	4
Pargo rojo	2	8	10	40	11	44	2	8
Robalo	2	8	5	20	8	32	10	40
Trucha	25	100	0	0	0	0	0	0
Total	42	42	23	23	22	22	13	13

p-valor: < 0.0001

Nota: Frec. = frecuencia; % = porcentaje de frecuencia; 1 = Rojo brillante; 2 = Rojo mate; 3 = Rojo pálido; 4 = Rojo pardo

Figura 13

Bazo de los pescados evaluados



En la evaluación del bazo de los pescados expendidos en el mercado municipal del cantón Baños, se identificó que el 42% presentó bazo rojo brillante, el 23% rojo mate, el 22% rojo pálido y el 13% rojo pardo. Estas diferencias entre especies

fueron estadísticamente significativas ($p < 0,0001$), evidenciando variabilidad en la condición esplénica de los ejemplares analizados.

Al analizar los resultados por especie, en el bagre predominó el bazo rojo brillante con 52%, a diferencia que en el pargo rojo, la condición más frecuente fue el bazo rojo pálido con 44%, mientras que en el robalo, el mayor porcentaje correspondió al bazo rojo pardo con 40%, finalmente, en la trucha, el 100% de los ejemplares presentó bazo rojo brillante, lo que refleja la condición más favorable en esta especie.

Lo observado concuerda con Orrala (2022), quien indica que el color del bazo refleja el estado sanitario del pez. El tono rojo brillante indica buena oxigenación y frescura, mientras que las tonalidades opacas o pardas denotan procesos patológicos o mala conservación.

4.1.14. Intestino

Tabla 16

Intestino de los pescados evaluados

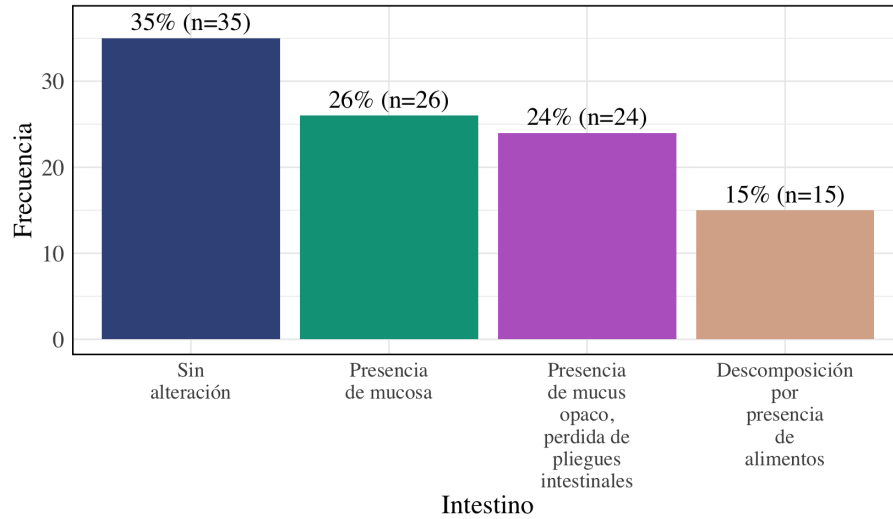
Especie	Categoría							
	1		2		3		4	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Bagre	5	20	9	36	8	32	3	12
Pargo rojo	2	8	8	32	7	28	8	32
Robalo	3	12	9	36	9	36	4	16
Trucha	25	100	0	0	0	0	0	0
Total	35	35	26	26	24	24	15	15

p-valor: < 0.0001

Nota: Frec. = frecuencia; % = porcentaje de frecuencia; 1 = Sin alteración; 2 = Presencia de mucosa; 3 = Presencia de mucus opaco, pérdida de pliegues intestinales; 4 = Descomposición por presencia de alimentos

Figura 14

Intestino de los pescados evaluados



Respecto a la evaluación del intestino de los pescados comercializados en el mercado municipal del cantón Baños, se determinó que el 35% no presentó alteraciones, el 26% mostró presencia de mucosa, el 24% evidenció presencia de mucus opaco con pérdida de pliegues intestinales, y el 15% presentó descomposición por presencia de alimentos. Estas diferencias entre especies resultaron estadísticamente significativas ($p < 0.0001$), reflejando variaciones importantes en la condición intestinal.

Al considerar los resultados por especie, en el bagre predominó la presencia de mucosa con 36%, a diferencia que en el pargo rojo, el mayor porcentaje correspondió a la categoría de descomposición por presencia de alimentos con 32%, mientras que en el robalo, los resultados más altos se concentraron en las categorías de mucosa y mucus opaco con pérdida de pliegues intestinales, ambas con 36%, finalmente, en la trucha, el 100% de los ejemplares no presentó alteraciones.

Estos resultados concuerdan con Cortés et al. (2024), quienes afirman que las alteraciones intestinales son indicadores sensibles de deterioro postcaptura. La pérdida de pliegues o la presencia de mucus opaco evidencian una conservación deficiente y posible contaminación.

4.1.15. Riñones

Tabla 17

Riñones de los pescados evaluados

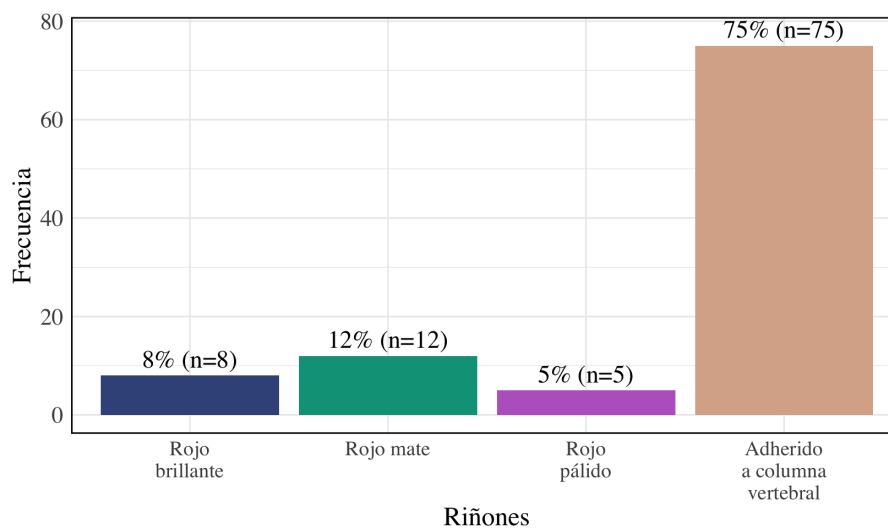
Especie	Categoría							
	1		2		3		4	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Bagre	8	32	12	48	5	20	0	0
Pargo rojo	0	0	0	0	0	0	25	100
Robalo	0	0	0	0	0	0	25	100
Trucha	0	0	0	0	0	0	25	100
Total	8	8	12	12	5	5	75	75

p-valor: < 0.0001

Nota: Frec. = frecuencia; % = porcentaje de frecuencia; 1 = Rojo brillante; 2 = Rojo mate; 3 = Rojo pálido; 4 = Adherido a columna vertebral

Figura 15

Riñones de los pescados evaluados



En la evaluación de los riñones de los pescados expendidos en el mercado municipal del cantón Baños, se determinó que el 75% presentó riñones adheridos a la columna vertebral, el 12% rojo mate, el 8% rojo brillante y el 5% rojo pálido. Estas diferencias entre especies resultaron estadísticamente significativas ($p < 0,0001$), lo

que evidencia marcada variabilidad en la condición renal de los ejemplares analizados.

Al analizar los resultados por especie, en el bagre predominó el riñón rojo mate con 48%, seguido del rojo brillante y rojo pálido en menores proporciones, a diferencia que en el pargo rojo, el 100% de los ejemplares presentó riñones adheridos a la columna vertebral, de igual manera, en el robalo y en la trucha, el 100% de los casos correspondió a riñones adheridos a la columna vertebral.

Lo anterior concuerda con Quispe (2024), quien indica que la adherencia de los riñones a la columna es signo de deterioro avanzado, asociado a una manipulación inadecuada y deficiente control de temperatura en el transporte y almacenamiento.

4.1.16. Vejiga natatoria

Tabla 18

Vejiga natatoria de los pescados evaluados

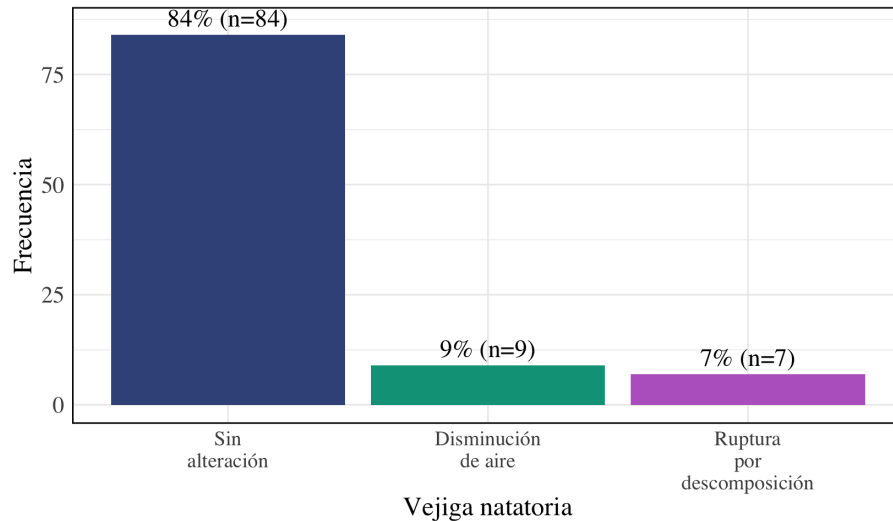
Especie	Categoría					
	1		2		3	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Bagre	25	100	0	0	0	0
Pargo rojo	25	100	0	0	0	0
Robalo	9	36	9	36	7	28
Trucha	25	100	0	0	0	0
Total	84	84	9	9	7	7

p-valor: < 0.0001

Nota: Frec. = frecuencia; % = porcentaje de frecuencia; 1 = Sin alteración; 2 = Disminución de aire; 3 = Ruptura por descomposición

Figura 16

Vejiga natatoria de los pescados evaluados



Respecto a la evaluación de la vejiga natatoria de los pescados comercializados en el mercado municipal del cantón Baños, se determinó que el 84% no presentó alteraciones, mientras que el 9% mostró disminución de aire y el 7% evidenció ruptura por descomposición. Estas variaciones entre especies fueron estadísticamente significativas ($p < 0.0001$), lo que refleja diferencias notables en la condición de este órgano.

Al analizar los resultados por especie, en el bagre, el 100% de los ejemplares no presentó alteraciones, a diferencia que en el pargo rojo, también el 100% se encontró sin alteraciones, mientras que en el robalo, los porcentajes se distribuyeron con un 36% en la categoría sin alteración, un 36% con disminución de aire y un 28% con ruptura por descomposición, finalmente, en la trucha, el 100% de los ejemplares no presentó alteraciones.

Estos resultados concuerdan con Duarte et al. (2020), quienes sostienen que la disminución de aire o ruptura de la vejiga natatoria es un signo de descomposición y manejo inadecuado. La ausencia de alteraciones indica conservación adecuada en las especies evaluadas.

4.1.17. Condición de la carne

Tabla 19

Condición de la carne de los pescados evaluados

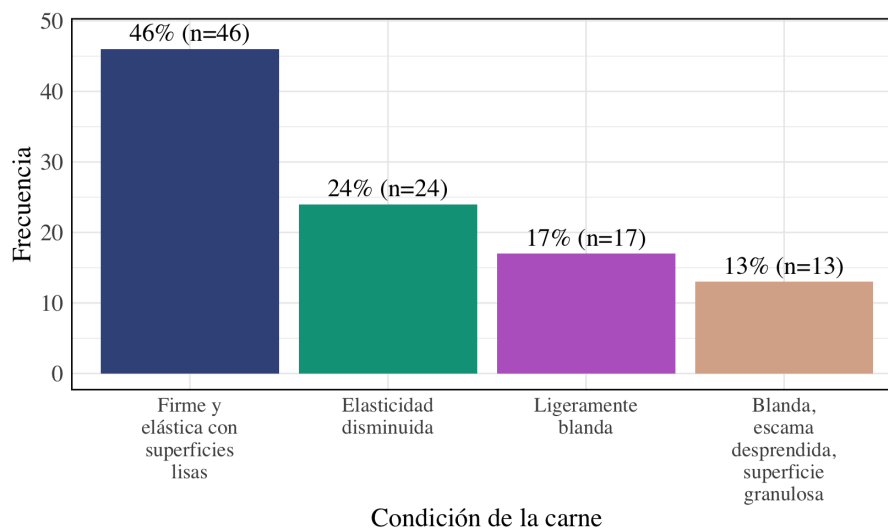
Especie	Categoría							
	1		2		3		4	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Bagre	7	28	8	32	7	28	3	12
Pargo rojo	5	20	7	28	5	20	8	32
Robalo	9	36	9	36	5	20	2	8
Trucha	25	100	0	0	0	0	0	0
Total	46	46	24	24	17	17	13	13

p-valor: < 0.0001

Nota: Frec. = frecuencia; % = porcentaje de frecuencia; 1 = Firme y elástica con superficies lisas; 2 = Elasticidad disminuida; 3 = Ligeramente blanda; 4 = Blanda, escama desprendida, superficie granulosa

Figura 17

Condición de la carne de los pescados evaluados



En la evaluación de la condición de la carne de los pescados expendidos en el mercado municipal del cantón Baños, se determinó que el 46% presentó carne firme y elástica con superficies lisas, el 24% mostró elasticidad disminuida, el 17% fue

ligeramente blanda y el 13% correspondió a carne blanda con escama desprendida y superficie granulosa. Estas diferencias entre especies resultaron estadísticamente significativas ($p < 0,0001$), lo que refleja variabilidad en la calidad de la carne de los ejemplares evaluados.

Al analizar los resultados por especie, en el bagre predominó la carne con elasticidad disminuida con 32%, a diferencia que en el pargo rojo, la condición más frecuente fue la de carne blanda con escama desprendida y superficie granulosa con 32%, mientras que en el robalo, se registró un mismo predominio de carne firme y elástica con superficies lisas y de carne con elasticidad disminuida con 36%, finalmente, en la trucha, el 100% de los ejemplares presentó carne firme y elástica con superficies lisas, lo que constituye la condición más favorable observada.

Lo observado concuerda con De La Llave (2022), quien señala que la firmeza y elasticidad son parámetros determinantes de frescura. Las especies con carne firme, como la trucha, reflejan un manejo y conservación adecuados, mientras que las texturas blandas indican deterioro.

4.1.18. Olor

Tabla 20

Olor de los pescados evaluados

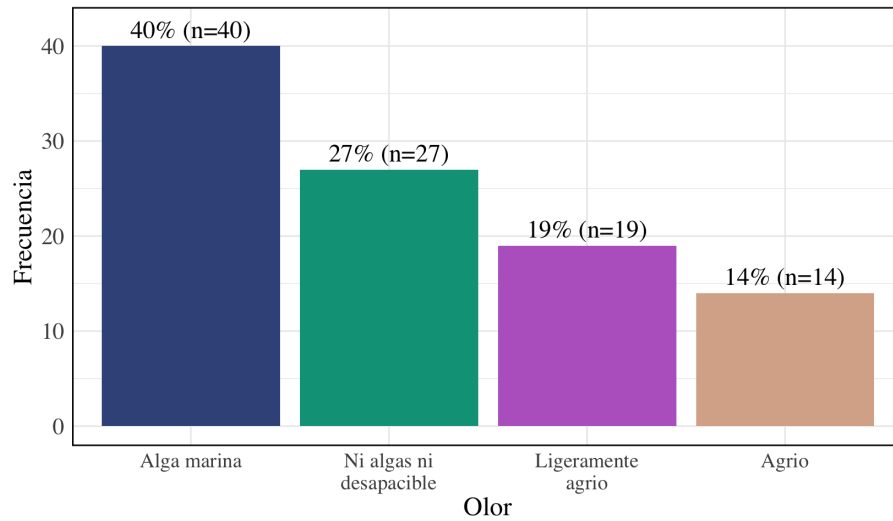
Especie	Categoría							
	1		2		3		4	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Bagre	5	20	12	48	5	20	3	12
Pargo rojo	4	16	7	28	6	24	8	32
Robalo	6	24	8	32	8	32	3	12
Trucha	25	100	0	0	0	0	0	0
Total	40	40	27	27	19	19	14	14

p-valor: < 0.0001

Nota: Frec. = frecuencia; % = porcentaje de frecuencia; 1 = Alga marina; 2 = Ni algas ni desaparecible; 3 = Ligeramente agrio; 4 = Agrio

Figura 18

Olor de los pescados evaluados



Respecto a la evaluación del olor de los pescados comercializados en el mercado municipal del cantón Baños, se identificó que el 40% presentó un olor característico a alga marina, el 27% mostró un olor intermedio, ni a algas ni desapacible, el 19% presentó un olor ligeramente agrio y el 14% evidenció un olor agrio. Estas variaciones entre especies fueron estadísticamente significativas ($p < 0.0001$), lo que refleja diferencias importantes en el atributo organoléptico del olor.

Al analizar los resultados por especie, en el bagre predominó el olor intermedio (ni algas ni desapacible) con 48%, a diferencia que en el pargo rojo, el 32% de los ejemplares mostró olor agrio, mientras que en el robalo, se observó una distribución equilibrada: 32% presentó olor intermedio y olor ligeramente agrio, finalmente, en la trucha, el 100% de los ejemplares presentó un olor característico a alga marina.

Estos resultados concuerdan con Quispe (2024), quien indica que el olor constituye un indicador organoléptico de frescura. El aroma a algas marinas refleja adecuada conservación, mientras que los olores ácidos o desagradables evidencian descomposición y deficiente manejo poscaptura.

4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

El análisis de los resultados obtenidos permitió identificar que los pescados expendidos en el mercado municipal del cantón Baños no se encontraban en condiciones óptimas, ya que presentaron alteraciones anatomopatológicas en diferentes órganos y tejidos evaluados. Estas variaciones, que abarcaron desde cambios en la apariencia de los ojos y aletas, hasta modificaciones en intestinos, carne, bazo, riñones, vesícula biliar, vejiga natatoria y olor, mostraron diferencias significativas entre especies ($p < 0.0001$), con base en estos hallazgos, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, la cual establece: “Los pescados que se expenden en el mercado municipal del cantón Baños presentan alteraciones anatomopatológicas.”

CAPÍTULO V

5.1. CONCLUSIONES

- Se identificaron diversas alteraciones macroscópicas en los pescados comercializados en el mercado municipal del cantón Baños, que comprometieron principalmente órganos como intestinos, carne, vesícula biliar, riñones y vejiga natatoria. Estos hallazgos evidenciaron que una parte de los ejemplares no cumplía con las condiciones óptimas de frescura.
- La prevalencia de alteraciones varió según la especie. La trucha no presentó lesiones visibles, mientras que el bagre, pargo rojo y robalo mostraron mayor afectación, especialmente en órganos internos y tejidos blandos, lo que refleja diferencias en su manejo poscaptura y conservación.
- Se determinó una asociación estadísticamente significativa entre las alteraciones anatomopatológicas y la especie de pescado ($p < 0.0001$), indicando que la calidad del producto estuvo influenciada por factores específicos de cada especie y por sus condiciones de manipulación y transporte.

5.2. RECOMENDACIONES

- Fortalecer el control sanitario en el mercado municipal del cantón Baños, mediante inspecciones periódicas por parte de las autoridades competentes, con el fin de garantizar que el pescado expendido cumpla con parámetros adecuados de frescura e inocuidad.
- Reforzar las condiciones de almacenamiento y exhibición en los puntos de venta, promoviendo el uso constante de hielo limpio, recipientes adecuados y temperaturas de refrigeración que eviten la rápida descomposición de los ejemplares.
- Fomentar futuras investigaciones que profundicen en la identificación de contaminantes microbiológicos y parasitarios, con el fin de complementar la evaluación anatomopatológica y aportar información integral sobre la seguridad del pescado disponible en el mercado.

BIBLIOGRAFÍA

- Abarca, M. (2015). Bagre ciego del Motatán. Libro rojo de Fauna Venezolana. <https://www.especiesamenazadas.org/taxon/chordata/actinopterygii/siluriformes/cetopsidae/cetopsis/bagre-ciego-del-motatan>
- Algammal, M. (2020). Emerging MDR-Pseudomonas aeruginosa in fish commonly harbor oprL and toxA virulence genes and blaTEM, blaCTX-M, and tetA antibiotic-resistance genes. Springer Nature. <https://www.nature.com/articles/s41598-020-72264-4>
- Assis, A. (2020). Assessing the histological changes in fish gills as environmental bioindicators in Paraty and Sepetiba bays in Rio de Janeiro, Brazil. Scielo, 48(4). https://scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-560X2020000400590&script=sci_arttext&tlng=en
- Blair, G. (2019). La exposición aguda de larvas de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) a temperaturas elevadas limita la expresión de hsp70b e influye en la termotolerancia futura. Hidrobiología. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10750-019-3948-1>
- Blanchard, N. (2021). Genomic and physiological mechanisms underlying skin plasticity during water to air transition in an amphibious fish (Vol. 224). Journal of Experimental Biology. <https://doi.org/10.1242/jeb.235515>
- Blanco, C. (1995). La trucha cría industrial. <https://redbibliotecas.quito.gob.ec/cgi-bin/koha/opac-ISBDdetail.pl?biblionumber=49726>
- Brandy, A. (2024). Blue Catfish Scientific Classification. AZ-animals. <https://a-z-animals.com/animals/blue-catfish/>
- Buchmann, S. (2022). Principios de la inmunología de los peces. Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-85420-1>

- Contreras, M. V. (2012). Guía de criterios organolépticos y presencia de parásitos en productos de pesca y acuicultura. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Costa Rica. <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/J14-10494.pdf>
- Cortés-Sánchez, A. D. J., Díaz-Ramírez, M., Torres-Ochoa, E., Espinosa-Chaurand, L. D., Rayas-Amor, A. A., Cruz-Monterrosa, R. G., ... & Salgado-Cruz, M. D. L. P. (2024). Processing, quality and elemental safety of fish. *Applied Sciences*, 14(7), 2903.
- De La Llave, A. (2022). Efecto de corrientes de agua, como elemento de enriquecimiento ambiental, sobre la calidad de la carne en trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) (Tesis de posgrado, Universidad Politécnica de Madrid). Repositorio digital Universidad Politécnica de Madrid https://oa.upm.es/72270/1/TFM_%20ALVARO_DE_LA_LLAVE_PROP%C3%8DN.pdf
- Densmore, C. (2019). *Anatomical Physiology of Fish*. CRC Press. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9780429195259-1/anatomical-physiology-fish-christine-densmore>
- Duarte, A. M., Silva, F., Pinto, F. R., Barroso, S., & Gil, M. M. (2020). Quality assessment of chilled and frozen fish—mini review. *Foods*, 9(12), 1739.
- Durie, T. (2004). The effects of opercular linkage disruption on prey-capture kinematics in the teleost fish *Sarotherodon melanotheron*. *Journal of Experimental Zoology*, 301A(8). doi: <https://doi.org/10.1002/jez.a.57>
- Esperanza, R. B. (2021). Innovative Preservation Methods Improving the Quality and Safety of Fish Products: Beneficial Effects and Limits. MDPI. doi:<https://doi.org/10.3390/foods10112854>
- FAO. (2021). Evaluación de la calidad del pescado. <https://www.fao.org/4/v7180s/v7180s09.htm>
- Fernandes, A. (2019). Gills Respiration and Ionic-Osmoregulation. *The Histology of Fishes*. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/978042911>

3581-15/gills-respiration-ionic-osmoregulation-marisa-narciso-fernandes

- Fernandez, C. (2020). An Update on the Genus *Aeromonas*: Taxonomy, Epidemiology, and Pathogenicity. National Library of Medicine. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7022790/>
- Finn, K. (2008). Fish Larval Physiology. CRC Press. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9780429061608-7/cardiovascular-anatomy-physiology-warren-burggren-brian-bagatto>
- García, E. (2020). Determinación del grado de frescura del pescado por el Método organoléptico del Índice de Calidad (Método QIM). <https://core.ac.uk/download/pdf/14030867.pdf>
- García, M. R., Ferez-Rubio, J. A., & Vilas, C. (2022). Assessment and prediction of fish freshness using mathematical modelling: a review. *Foods*, 11(15), 2312.
- García, R. (2012). Estudio y diversidad de Tunicados, Cefalocordados y. Facultad de Ciencias Biológicas. <https://www.ucm.es/data/cont/docs/568-2013-12-16-10-Peces.pdf>
- Gonzales, O. (2023). Physiology, Gastrointestinal. National Library of Medicine. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537103/>
- Guevara, N. (2023). Frecuencia de parásitos y lesiones histopatológicas en branquias de tilapia (*Oreochromis niloticus*) bajo crianza semi intensiva del distrito de la Banda de Shilcayo (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Martín). Repositorio digital Universidad Nacional de San Martín <https://repositorio.unsm.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/9db70f92-76b2-404b-b61d-c00f8069ef26/content>
- Hamed, K. (2024). Temperature and feeding frequency: interactions with growth, immune response, and water quality in juvenile Nile tilapia. *Springer Nature Link*, 20. <https://link.springer.com/article/10.1186/s12917-024-04366-4>

- Han, L. D. (2020). Hydrodynamics of median-fin interactions in fish-like locomotion: Effects of fin shape and movement (Vol. 32). AIP Publishing .
<https://pubs.aip.org/aip/pof/article-abstract/32/1/011902/973235/Hydrodynamics-of-median-fin-interactions-in-fish?redirectedFrom=fulltext>
- Hernández, A. (2012). Nutritional Richness and Importance of the Consumption of Redalio, 13(6). <https://www.redalyc.org/pdf/636/63624434005.pdf>
- James, T. (2023). Biology and Ecology Fishes. copyright. doi: 1119505771, 9781119505778
- Jawetz, M. (2020). Bacilos gramnegativos entéricos (Enterobacteriaceae). Microbiología medica. <https://accessmedicina.mhmedical.com/book.aspx?bookid=1837#128954496>
- Jiménez, H. (2021). Diversidad de Peces en Ecuador. REI. doi:ISBN: 9 7 8 - 9 9 4 2 - 4 0 - 1 5 4 - 0
- Joyce, S. (2024). The integrative biology of the heart. Journal of Experimental Biology, 227(20). doi:<https://doi.org/10.1242/jeb.247441>
- Kirschbaum, F. (2020). The Histology of Fishes (1 ed.). CRC Press. <https://www.vet-ebooks.com/the-histology-of-fish-ebook/>
- Lecaudey, Z. (2020). Comparative transcriptomics reveals candidate carotenoid color genes in an East African cichlid fish (Vol. 21). BMC Genomics. <https://link.springer.com/article/10.1186/s12864-020-6473-8>
- Luo, L. W. (2021). Fish pigmentation and coloration: Molecular mechanisms and aquaculture perspectives. Review in Aquaculture. doi: <https://doi.org/10.1111/raq.12583>
- Mazzini, A. (2021). Determinación mediante características organolépticas la frescura de pescados destinados al consumo humano en el mercado Caraguay de Guayaquil (Tesis de pregrado, Universidad Agraria del Ecuador). Repositorio digital Universidad Agraria del Ecuador

<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/MAZZINI%20RODAS%20ADRIAN%20PAUL.pdf>

Moya, B. (2009). Atlas alimentario de los pueblos indígenas y afrodescendientes del Ecuador. FAO. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/56268.pdf>

Orrala, F. (2022). Valoración organoléptica de las especies de peces más importantes comercializados en Ecuador mediante parámetros de frescura, periodo 2010 – 2021 (Tesis de pregrado, Universidad Estatal Península de Santa Elena). Repositorio digital Universidad Estatal Península de Santa Elena <https://repositorio.upse.edu.ec/server/api/core/bitstreams/aacb9622-213f-43f3-a877-ce3317b12c8e/content>

Palacios. (2022). Anatomía patológica. Centro de Investigación y Desarrollo Ecuador. doi:ISBN 978-9942-616-20-3

Panara, Z. (2024). The relationship between the secondary vascular system and the lymphatic vascular system in fish. *Biological reviews*. doi: <https://doi.org/10.1111/brv.13114>

Panara, V. (2024). *Biological reviews* (Vol. 99). Cambridge Philosophical Society. Obtenido de <https://doi.org/10.1111/brv.13114>

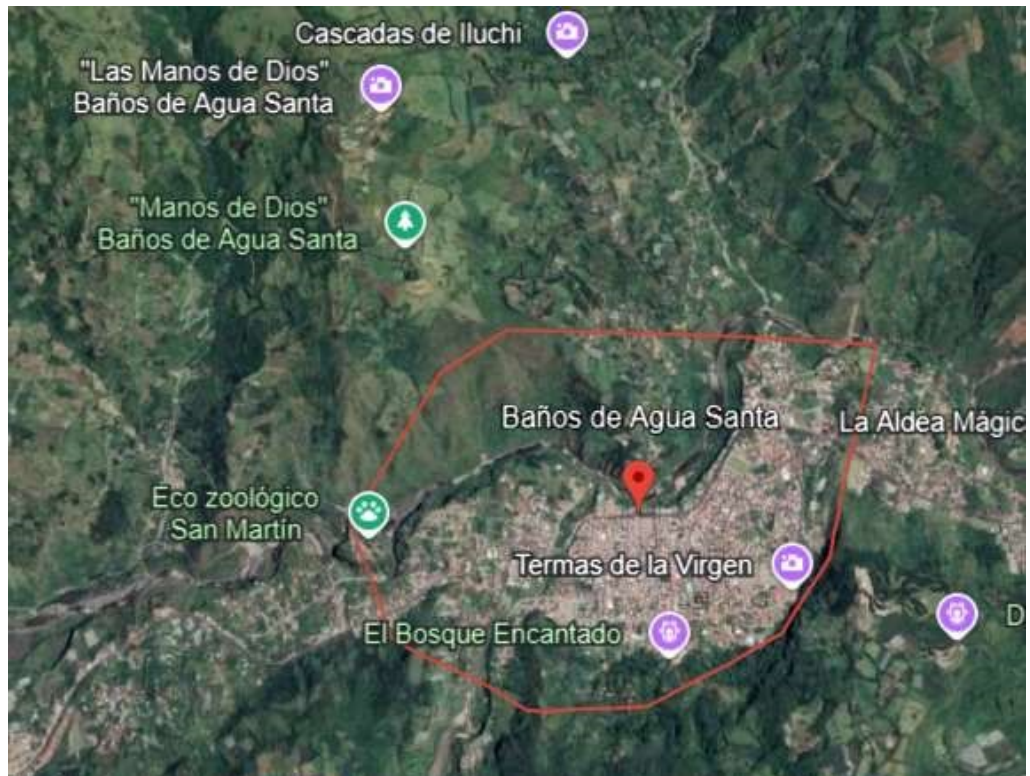
Pérez, A. (2023). Understanding fish muscle biology in the indeterminate growth species pacu (*Piaractus mesopotamicus*). *ELSEVIER*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1095643323001356>

Quispe, J. (2024). Valoración de la calidad organoléptica y situación sanitaria del expendio de productos hidrobiológicos en un centro de venta minorista del distrito de Breña, Lima, 2023 (Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villareal). Repositorio institucional Universidad Nacional Federico Villareal https://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13084/8906/UNFV_FOPCA_Quispe_Aranibar_Jackeline_Alexa_Titulo_profesional_2024.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Ragash, M. (2009). Manual de crianza truchas (*Oncorhynchus mykiss*).
<https://www.coursehero.com/file/42617152/Manualde-crianza-truchaspdf/>
- Recalde, V. (2014). Manual práctico. FAO. <http://www.fao.org/3/a-bc354s.pdf>
- Roma, H. (2017). El pescado fresco: su calidad y cambios de calidad. Manual de capacitación. http://oa.upm.es/14340/2/Documentacion/2_Dimensionamiento/elpescadofrescos034843mbp.pdf
- Ruiz, G. (2019). Journal of Anatomy (Vol. 243). <https://doi.org/10.1111/joa.12919>
- Saavedra, C. (2006). Manejo del cultivo de tilapia. <https://www.crc.uri.edu/download/MANEJO-DEL-CULTIVO-DE-TILAPIA-CIDEA.pdf>
- Sackville, G. (2024). The origins of gas exchange and ion regulation in fish gills: evidence from structure and function. Journal of Comparative Physiology B, 139. <https://link.springer.com/journal/360>
- Selzer, B. (2022). Revisión de la evidencia sobre las causas ambientales del coloboma uveal. Science Direct, 67(4). <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0039625721002277>
- Tobera, T. (2018). Adaptive Integumentary Features of Deep-Sea Fishes in. <https://up-diliman.academia.edu/JurisJustin>
- Vladimir, A. (2004). Production and marketing of rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*) for export. Aquaculture. doi:<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2004.02.0235>
- Volkoff, R. (2020). Effects of temperature on feeding and digestive processes in fish (Vol. 7). Temperatura. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23328940.2020.1765950#abstract>

ANEXOS

Anexo 1. Mapa de ubicación de la investigación



Anexo 2. Base de datos

SP: Especie; **S:** Sexo; **PC:** Peso Corporal **L:** Longitud; **P:** Procedencia; **PL:** Piel; **OJ:** Ojos; **BR:** branquias; **OP:** Opérculo; **AL:** aletas; **AN:** Ano; **HG:** Hgado; **VB:** Vesicula biliar; **BZ:** Bazo; **IN:** Intestino; **RN:** Riñones; **VN:** Vejiga natatoria; **CC:** Condición corporal; **OL:** Olor.

#	SP	S	PC	L	P	PL	OJ	BR	OP	AL	AN	HG	VB	BZ	IN	RN	VN	CC	OL
1	Bagre	Macho	680g	45cm	Esmeraldas	2	2	2	1	3	1	1	1	1	3	1	1	2	2
2	Bagre	Macho	480g	35cm	Esmeraldas	3	3	3	1	3	2	2	3	2	3	2	1	3	3
3	Bagre	Macho	541g	44cm	Esmeraldas	3	2	1	1	2	1	3	2	1	3	3	1	3	3
4	Bagre	Hembra	751g	46cm	Esmeraldas	2	3	3	1	2	3	2	3	3	4	2	1	4	4
5	Bagre	Hembra	626g	45cm	Esmeraldas	2	3	3	1	2	1	2	3	4	2	3	1	3	2
6	Bagre	Macho	613g	43cm	Esmeraldas	2	3	3	1	2	2	1	2	1	2	2	1	3	2
7	Bagre	Macho	800g	46cm	Esmeraldas	2	2	3	1	2	2	3	3	2	1	1	1	1	2
8	Bagre	Macho	526g	43cm	Esmeraldas	2	2	3	1	2	2	2	1	3	4	2	1	4	4
9	Bagre	Hembra	770g	46cm	Esmeraldas	2	2	3	1	2	2	1	1	2	3	2	1	3	3
10	Bagre	Macho	707g	43cm	Esmeraldas	2	3	2	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	2
11	Bagre	Hembra	706g	46cm	Esmeraldas	1	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1
12	Bagre	Macho	840g	40cm	Esmeraldas	1	2	2	1	3	2	1	2	1	2	3	1	1	1
13	Bagre	Macho	864g	42cm	Esmeraldas	3	2	1	1	3	2	1	3	2	3	2	1	2	2
14	Bagre	Macho	749g	45cm	Esmeraldas	2	2	1	1	1	1	3	1	1	2	3	1	2	2
15	Bagre	Hembra	775g	47cm	Esmeraldas	2	3	2	1	1	3	1	2	1	3	2	1	3	3
16	Bagre	Hembra	698g	44cm	Esmeraldas	2	2	2	1	1	2	3	3	2	4	2	1	4	4
17	Bagre	Macho	675g	43cm	Esmeraldas	1	2	2	1	3	1	2	2	1	2	2	1	2	2
18	Bagre	Hembra	731g	44cm	Esmeraldas	2	2	2	1	1	1	2	2	3	2	2	1	2	2
19	Bagre	Macho	483g	39cm	Esmeraldas	2	3	2	1	3	3	2	2	2	3	2	1	3	3
20	Bagre	Macho	505g	43cm	Esmeraldas	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2
21	Bagre	Macho	541g	42cm	Esmeraldas	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
22	Bagre	Hembra	563g	43cm	Esmeraldas	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1	2	1
23	Bagre	Hembra	532g	44cm	Esmeraldas	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2
24	Bagre	Hembra	482g	41cm	Esmeraldas	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1
25	Bagre	Macho	465g	42cm	Esmeraldas	1	2	1	1	1	1	3	2	2	3	3	1	2	2

#	SP	S	PC	L	P	PL	OJ	BR	OP	AL	AN	HG	VB	BZ	IN	RN	VN	CC	OL
26	Pargo Rojo	Hembra	202g	27cm	Manabi	1	1	4	1	3	2	2	1	3	3	4	1	1	2
27	Pargo Rojo	Macho	278g	31cm	Manabi	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	4	1	1	1
28	Pargo Rojo	Hembra	235g	29cm	Manabi	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	4	1	1	1
29	Pargo Rojo	Macho	218g	29cm	Manabi	1	2	4	1	2	2	1	1	1	2	4	1	1	2
30	Pargo Rojo	Hembra	221g	27cm	Manabi	1	4	2	1	2	2	1	1	3	2	4	1	2	2
31	Pargo Rojo	Macho	228g	28cm	Manabi	1	3	2	1	2	2	3	2	2	1	4	1	2	1
32	Pargo Rojo	Hembra	212g	27cm	Manabi	2	1	3	1	2	2	1	2	3	3	4	1	3	2
33	Pargo Rojo	Macho	226g	29cm	Manabi	1	3	3	1	2	2	3	1	3	1	4	1	1	1
34	Pargo Rojo	Hembra	244g	30cm	Manabi	1	2	4	1	2	1	2	1	2	3	4	1	3	2
35	Pargo Rojo	Hembra	245g	28cm	Manabi	2	1	2	1	2	1	3	3	2	4	4	1	4	4
36	Pargo Rojo	Hembra	240g	27cm	Manabi	1	3	3	1	2	3	2	3	3	4	4	1	4	4
37	Pargo Rojo	Hembra	247g	29cm	Manabi	2	3	4	1	3	2	2	3	3	3	4	1	3	3
38	Pargo Rojo	Macho	240g	30cm	Manabi	1	2	4	1	3	3	2	2	3	4	4	1	4	4
39	Pargo Rojo	Hembra	218g	27cm	Manabi	2	3	3	1	2	2	3	2	3	2	4	1	2	2
40	Pargo Rojo	Macho	251g	27cm	Manabi	2	4	3	1	2	3	2	1	2	2	4	1	2	2
41	Pargo Rojo	Hembra	243g	26cm	Manabi	1	3	2	1	2	3	3	2	3	2	4	1	2	3
42	Pargo Rojo	Macho	223g	27cm	Manabi	1	3	3	1	2	2	3	2	2	2	4	1	2	3
43	Pargo Rojo	Hembra	251g	30cm	Manabi	2	3	2	1	2	2	3	2	3	3	4	1	4	4
44	Pargo Rojo	Hembra	253g	29cm	Manabi	1	3	3	1	3	2	3	3	2	4	4	1	4	4
45	Pargo Rojo	Hembra	223g	27cm	Manabi	1	3	2	1	1	2	2	4	4	4	4	1	4	4
46	Pargo Rojo	Macho	231g	29cm	Manabi	2	3	2	1	2	2	3	3	2	3	4	1	3	3
47	Pargo Rojo	Macho	195g	25cm	Manabi	1	2	2	1	2	1	3	3	2	4	4	1	4	4
48	Pargo Rojo	Macho	216g	28cm	Manabi	1	2	3	1	3	3	2	3	2	4	4	1	3	3
49	Pargo Rojo	Macho	222g	29cm	Manabi	1	2	2	1	3	3	2	3	4	3	4	1	2	3
50	Pargo Rojo	Hembra	208g	28cm	Manabi	2	2	2	1	3	2	4	4	3	4	4	1	4	4

#	SP	S	PC	L	P	PL	OJ	BR	OP	AL	AN	HG	VB	BZ	IN	RN	VN	CC	OL
51	Robalo	Macho	292g	30cm	Manta	2	3	2	1	3	2	1	2	2	1	4	2	1	2
52	Robalo	Macho	248g	26cm	Manta	2	3	2	1	2	2	1	3	3	1	4	2	1	2
53	Robalo	Macho	214g	27cm	Manta	2	3	3	1	3	2	2	1	1	4	4	3	3	4
54	Robalo	Hembra	341g	31cm	Manta	2	2	1	1	2	2	3	1	2	1	4	1	1	1
55	Robalo	Macho	359g	31cm	Manta	1	2	1	1	1	1	2	2	3	3	4	2	2	3
56	Robalo	Macho	278g	30cm	Manta	2	3	3	1	3	2	3	3	3	2	4	1	2	3
57	Robalo	Macho	276g	30cm	Manta	1	2	2	1	2	1	3	3	2	3	4	2	2	2
58	Robalo	Hembra	348g	32cm	Manta	2	3	2	1	2	1	2	4	4	3	4	2	2	3
59	Robalo	Macho	217g	27cm	Manta	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	4	1	1	1
60	Robalo	Macho	306g	30cm	Manta	1	3	3	1	2	1	3	3	4	3	4	2	3	2
61	Robalo	Macho	225g	28cm	Manta	1	3	1	1	2	2	3	3	4	3	4	3	3	2
62	Robalo	Macho	282g	30cm	Manta	1	3	2	1	2	2	3	2	3	2	4	3	2	2
63	Robalo	Macho	323g	31cm	Manta	2	2	1	1	2	1	3	3	4	3	4	2	4	4
64	Robalo	Macho	239g	29cm	Manta	1	3	2	1	3	2	3	3	4	4	4	3	4	4
65	Robalo	Macho	249g	28cm	Manta	2	2	3	1	3	2	3	3	2	4	4	3	3	3
66	Robalo	Macho	318g	31cm	Manta	2	3	3	1	2	3	3	2	4	2	4	1	1	2
67	Robalo	Hembra	317g	30cm	Manta	2	3	3	1	2	3	2	2	3	3	4	1	2	3
68	Robalo	Macho	291g	30cm	Manta	2	2	2	1	2	2	3	3	4	4	4	3	2	3
69	Robalo	Macho	318g	30cm	Manta	2	2	2	1	3	3	3	2	3	2	4	1	2	2
70	Robalo	Macho	305g	31cm	Manta	1	1	3	1	2	2	3	3	4	3	4	2	3	3
71	Robalo	Hembra	338g	31cm	Manta	2	2	2	1	1	1	3	2	4	2	4	2	1	1
72	Robalo	Macho	347g	32cm	Manta	2	2	2	1	2	3	4	2	4	3	4	3	2	3
73	Robalo	Hembra	331g	30g	Manta	1	1	2	1	2	1	3	2	3	2	4	1	1	1
74	Robalo	Hembra	313g	31g	Manta	1	3	3	1	2	2	2	2	2	2	4	1	1	1
75	Robalo	Macho	236g	28cm	Manta	1	2	3	1	1	1	2	2	3	2	4	1	1	1

#	SP	S	PC	L	P	PL	OJ	BR	OP	AL	AN	HG	VB	BZ	IN	RN	VN	CC	OL
76	Trucha	Macho	341g	34cm	Baños	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
77	Trucha	Hembra	327g	28cm	Baños	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
78	Trucha	Macho	259g	28cm	Baños	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
79	Trucha	macho	307g	29cm	Baños	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
80	Trucha	Macho	344g	31cm	Baños	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
81	Trucha	Macho	478g	34cm	Baños	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
82	Trucha	Macho	410g	32g	Baños	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
83	Trucha	Macho	382g	32g	Baños	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
84	Trucha	Hembra	379g	32cm	Baños	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
85	Trucha	Macho	408g	32cm	Baños	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
86	Trucha	Macho	286g	30cm	Baños	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
87	Trucha	Hembra	397g	33cm	Baños	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
88	Trucha	Hembra	431g	34cm	Baños	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
89	Trucha	Macho	389g	31cm	Baños	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
90	Trucha	Macho	310g	30cm	Baños	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
91	Trucha	Macho	420g	34cm	Baños	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
92	Trucha	Hembra	328g	28cm	Baños	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
93	Trucha	Hembra	480g	32cm	Baños	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
94	Trucha	Hembra	488g	30cm	Baños	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
95	Trucha	Hembra	300g	29cm	Baños	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
96	Trucha	Macho	350g	31cm	Baños	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
97	Trucha	Hembra	342g	30cm	Baños	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
98	Trucha	Macho	333g	31cm	Baños	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
99	Trucha	Hembra	361g	31cm	Baños	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1
100	Trucha	Macho	314g	30cm	Baños	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1

Anexo 3. Fichas de recolección de datos



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

Facultad De Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente

Especie	Pargo Rojo	Fecha	
Procedencia		N° animal	
Sexo	Macho	N° Ficha	
Peso	195 gr	Medida	25 cm

Parámetros a evaluar	Evaluación				Observación
	1	2	3	4	
Piel	X				
Ojos		X			Subconvexo, pupila opaca
Branquias		X			Menos colovada, mucos clavo
Opérculo	X				
Aletas			X		Erosión y pérdida de tejido
Ano	X				
Órganos Internos	1	2	3	4	Observación
Hígado			X		Rojo palido
Vesícula Biliar			X		Disminución con tonalidad amarilla.
Bazo			X		Rojo palido
Intestino				X	Descomposición por pres. de alimentos
Corazón	X				
Riñones			X		Rojo palido
Vejiga Natatoria		X			Disminución de aire
Condición carne		X			Elastidad disminuida
Olor		X			Ni a algas ni desopacible



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

Facultad De Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente

Especie	Robalo	Fecha	13/06/25
Procedencia	Manta.	Nº animal	
Sexo	Macho	Nº Ficha	
Peso	359 gr	Medida	31cm

Parámetros a evaluar	Evaluación				Observación
	1	2	3	4	
Piel	X				
Ojos		X			Subconvexo, pupila opaca.
Branquias	X				
Opérculo	X				
Aletas	X				
Ano		X			Protrusión
Órganos Internos	1	2	3	4	Observación
Higado		X			Rojo mate
Vesícula Biliar		X			Ligeramente opaca
Bazo			X		Rojo pálido
Intestino			X		Presencia de mucus opaco, perdida de pliegues intestinal.
Corazón		X			
Riñones	X				
Vejiga Natatoria		X			Disminución de aire
Branquias, piel y cavidad abdominal		X			
Carne		X			Elasticidad disminuida



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

Facultad De Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente

Especie	Trucha	Fecha	
Procedencia	Baños	Nº animal	
Sexo	Macho	Nº Ficha	
Peso	389 gr	Medida	31cm

Parámetros a evaluar	Evaluación				Observación
	1	2	3	4	
Piel	X				
Ojos	X				
Branquias	X				
Opérculo	X				
Aletas	X				
Ano		X			Protrusión
Órganos Internos	1	2	3	4	Observación
Hígado	X				
Vesícula Biliar	X				
Bazo	X				
Intestino	X				
Corazón	X				
Riñones	X				
Vejiga Natatoria	X				
Condición carne	X				
Olor	X				



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

Facultad De Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente

Especie	Bagre	Fecha	
Procedencia	Esmeraldas	Nº animal	
Sexo	Hembra	Nº Ficha	
Peso	626 gr	Medida	45 cm

Parámetros a evaluar	Evaluación				Observación
	1	2	3	4	
Piel		X			Pigmentación sin brillo
Ojos			X		Convexo, pupila opaca
Branquias			X		Decolorada, mucos opaca
Opérculo	X				
Aletas		X			Ruptura
Ano	X				
Órganos Internos	1	2	3	4	Observación
Hígado		X			Rojo Mate
Vesícula Biliar			X		Disminución con tonalidad amarilla
Bazo				X	Rojo pardo
Intestino		X			
Corazón			X		
Riñones			X		Rojo mate
Vejiga Natatoria			X		Ruptura por descomposición
Condición carne		X			Elasticidad disminuida
Olor			X		Ligeramente agrio

Anexo 4. Fotografías



Visita al mercado municipal



Pesaje de los pescados



Pesaje de los pescados



Pesaje de los pescados



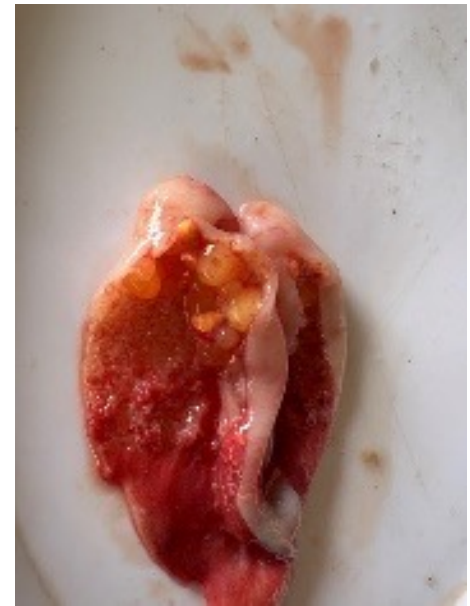
Diseción de los pescados



Identificación de órganos internos de los pescados



Identificación del sexo de los pescados



Identificación del sexo de los pescados



Piel con pigmentación brillante,
con mucus acuoso transparente



Piel con pigmentación viva, sin
brillo



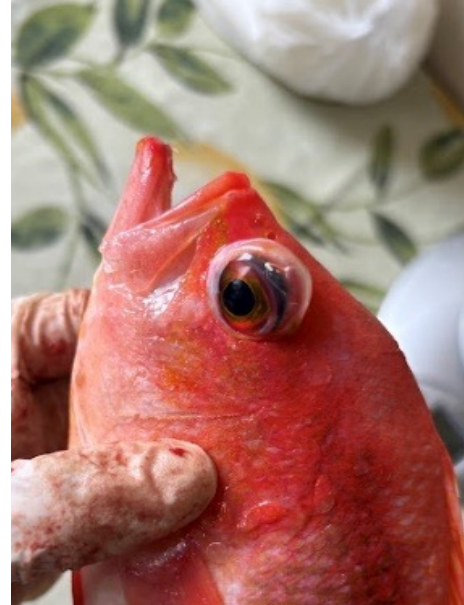
Piel con pigmentación
decolorada, mucus lechoso



Piel con pigmentación apagada,
mucus opaco



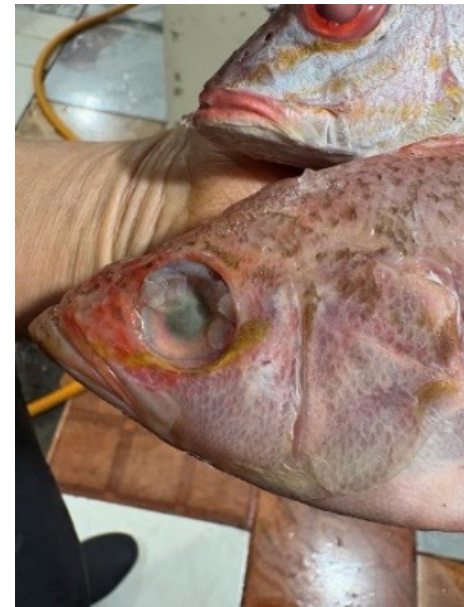
Ojos convexos, cornea transparente, pupila negra y firme



Ojos convexos o subconvexos; opaca, pupila apagada



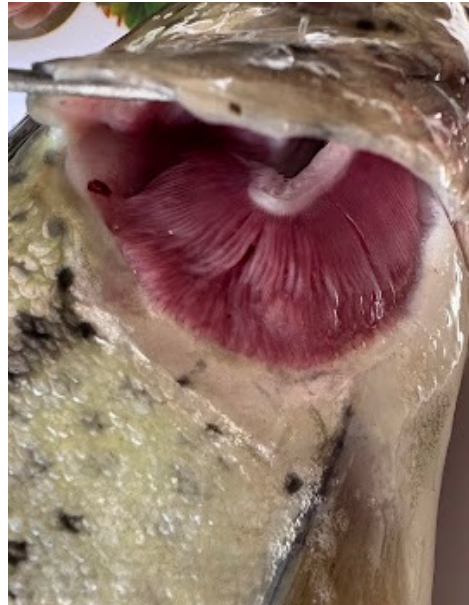
Ojos planos, cornea y pupila opaca



Ojos cóncavos, cornea lechosa y gris



Branquias de color rojizo brillante y sin mucosidad



Branquias menos coloradas y con ligera traza de mucus claro



Branquias decoloradas con mucus opaco



Branquias con mucus opaco



Opérculo sin ninguna alteración



Aleta sin alteración



Aleta con ruptura



Aleta con erosión y pérdida de tejido



Ano sin alteración



Ano con protrusión



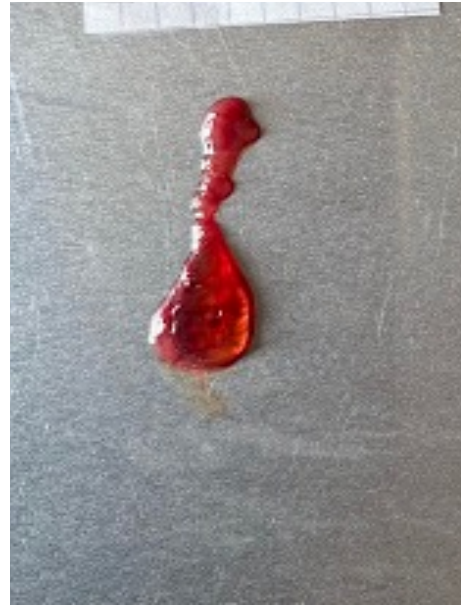
Ano con eventración



Hígado con las diferentes alteraciones



Vesícula biliar sin alteración



Vesícula biliar ligeramente opaca



Vesícula biliar disminuida con tonalidad amarilla



Vesícula biliar con perforación



Bazo de color rojo pálido



Intestino sin alteración



Intestino con presencia de mucosa



Riñones adheridos a columna vertebral



Riñones sin alteración



Vejiga natatoria sin alteración



Vejiga natatoria con
disminución de aire



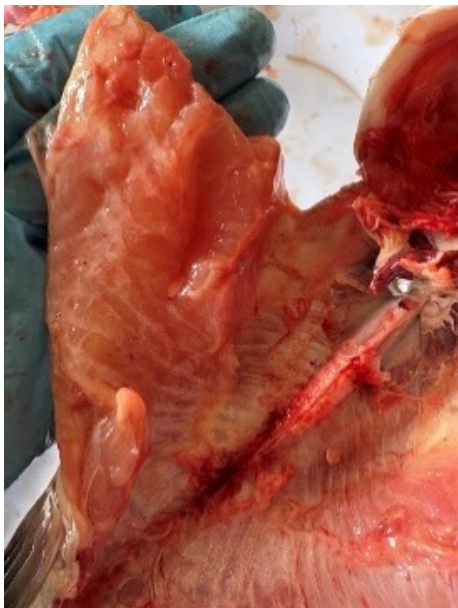
Vejiga natatoria con ruptura por
descomposición



Carne firme y elástica con superficies lisas



Carne con elasticidad disminuida



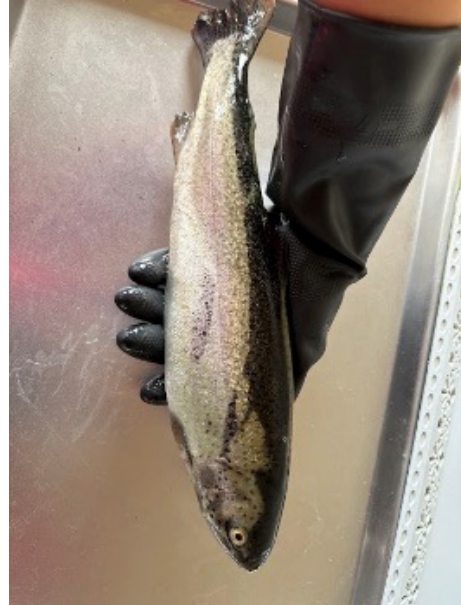
Carne ligeramente blanda



Carne blanda, escama desprendida, superficie granulosa



Escoliosis



Depigmentación en piel de trucha



Visita de campo



Visita de campo

Anexo 5. Glosario de términos técnicos

Adiposo: Término que describe al tejido formado por células especializadas en el almacenamiento de grasa (adipocitos). El tejido adiposo cumple funciones energéticas, aislantes y protectoras, además de participar en la regulación metabólica y hormonal del organismo.

Alteraciones: Cambios o desviaciones respecto al estado normal o saludable de un órgano, tejido o función biológica. Las alteraciones pueden ser estructurales, funcionales o metabólicas y suelen representar manifestaciones de enfermedades o trastornos fisiológicos.

Anatomopatológico: Se refiere al estudio de las alteraciones estructurales que sufren los órganos y tejidos del cuerpo como consecuencia de una enfermedad. El análisis anatomopatológico permite identificar lesiones, anomalías celulares o tisulares, y establecer diagnósticos precisos mediante la observación microscópica o macroscópica de muestras biológicas.

Bioluminiscencia: Es la capacidad que tienen algunos organismos vivos, como ciertos peces, hongos, insectos y bacterias, de producir y emitir luz propia como resultado de reacciones químicas internas. Este fenómeno se utiliza con fines de comunicación, defensa, atracción de presas o apareamiento en el entorno natural.

Carotenoides: Son pigmentos naturales liposolubles de tonalidades amarillas, anaranjadas y rojas presentes en plantas, algas, bacterias y algunos animales. Desempeñan funciones biológicas importantes, como la protección frente al daño oxidativo, la captación de luz durante la fotosíntesis y la conversión en vitamina A en los animales.

Congénito: Hace referencia a cualquier característica, malformación o enfermedad presente desde el nacimiento, ya sea causada por factores genéticos, alteraciones en el desarrollo embrionario o exposiciones ambientales durante la gestación.

Cromatóforos: Son células pigmentarias especializadas que se encuentran en la piel, escamas o tejidos de ciertos animales como peces, anfibios y reptiles. Estas células contienen diferentes tipos de pigmentos que pueden expandirse o contraerse, permitiendo cambios de color relacionados con el camuflaje, la comunicación o la termorregulación.

Deformidad: Modificación anormal en la forma, tamaño o estructura de una parte del cuerpo, que puede ser resultado de un defecto congénito, una lesión, una enfermedad o un proceso degenerativo. Las deformidades pueden afectar tanto la función como la estética de los organismos.

Eventración: Es una protrusión o salida parcial de los órganos internos, especialmente del contenido abdominal, a través de una debilidad o defecto en la pared muscular. Puede ser congénita o adquirida, y suele requerir tratamiento quirúrgico para evitar complicaciones como la compresión o estrangulación de los tejidos.

Fusiforme: Describe una forma alargada y estrecha en los extremos, semejante a un huso. Este término se utiliza comúnmente para referirse a ciertos tipos de células, músculos u organismos que presentan esta morfología, como los músculos fusiformes que facilitan el movimiento y la contracción.

Homeostasis: Estado de equilibrio dinámico que mantiene constantes las condiciones internas del organismo (como la temperatura, el pH o el nivel de glucosa) frente a los cambios del entorno. La homeostasis se logra mediante mecanismos de autorregulación coordinados por el sistema nervioso y endocrino.

Incidencia: Se refiere al número de casos nuevos de una enfermedad o condición que aparecen en una población determinada durante un período específico. Es un indicador epidemiológico fundamental para medir el riesgo de aparición de un evento de salud y evaluar su comportamiento en el tiempo.

Inocuidad: Hace referencia a la cualidad de un producto o sustancia de no causar daño a la salud humana, animal o al ambiente cuando se utiliza de manera adecuada. En el ámbito alimentario y sanitario, la inocuidad es un principio esencial para garantizar la seguridad y calidad de los productos consumidos.

Microoftalmia: Es una anomalía congénita en la que uno o ambos ojos son anormalmente pequeños, lo que puede asociarse con deficiencias visuales de diversa gravedad. Esta condición puede originarse por alteraciones genéticas o por factores ambientales que afectan el desarrollo ocular.

Mioceptos: Son receptores sensoriales presentes en los músculos que detectan los cambios en la tensión y en la longitud de las fibras musculares. Estos receptores

envían información al sistema nervioso central para regular la fuerza, el tono y la coordinación muscular.

Miotomos: Son segmentos del tejido muscular derivados de los somitos embrionarios, responsables de formar los músculos esqueléticos en regiones específicas del cuerpo. Cada miotomo está asociado a un nervio espinal, lo que determina la distribución segmentaria de la inervación muscular.

Opérculo: Estructura ósea o cartilaginosa que cubre y protege las branquias en los peces óseos. El opérculo desempeña una función fundamental en la respiración, ya que facilita el flujo de agua sobre las branquias al abrirse y cerrarse durante la ventilación.

Osmorregulación: Proceso fisiológico que un organismo utiliza para mantener el equilibrio hídrico es decir para compensar la pérdida de agua, evitar la ganancia excesiva de agua y mantener la concentración osmótica adecuada de los fluidos corporales.

Prevalencia: Indica la proporción de individuos en una población que presentan una enfermedad o condición específica en un momento determinado o durante un período de tiempo definido. Es un parámetro epidemiológico que refleja la carga total de una enfermedad dentro de una población.

Regeneración: Proceso biológico mediante el cual un organismo repara o reemplaza tejidos, órganos o células dañadas o perdidas, recuperando su estructura y función original. Este mecanismo es esencial para la supervivencia y el mantenimiento de la integridad fisiológica de los seres vivos.

Sustentabilidad: Principio que busca el equilibrio entre el desarrollo económico, el bienestar social y la protección del medio ambiente, asegurando que los recursos naturales sean utilizados de manera responsable para satisfacer las necesidades actuales sin comprometer las de las futuras generaciones.