

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE ALTO AMAZONAS

FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS

Escuela Profesional de Ciencias Biológicas y Acuicultura



Incidencia de ectoparásitos en branquias de alevinos de tilapia, *Oreochromis*

niloticus

Tesis

Para optar el título profesional de biólogo Acuícola

Presentado por:

Bach. Jahil Gil Pashanase

Asesor:

Mg. Ing. Magno Rosendo Reyes Bedriñana

Yurimaguas, enero 2025

MDJ-02. DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Ing./ Magno Rosendo Reyes Bedriñana
Coordinador de la Facultad de Ciencias, Programa de Estudios de acuicultura, de la
Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas.

DECLARO:

Que el presente informe de investigación titulado: **“Incidencia de ectoparásito en branquias de alevines de *Oreochromis niloticus*”**, constituye la memoria que presenta el Bachiller **Jahil Gil Pashanase** para aspirar al título de Profesional en **Biólogo Acuícola**. Ha sido realizado en la Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente constancia en Yurimaguas, a los 19 Días del mes de junio Del año 2022.



FIRMA

Mg. Ing., Magno Rosendo Reyes Bedriñana

Asesor

Incidencia de ectoparásito en branquias de alevinos de tilapia,
Oreochromis niloticus, Yurimaguas 2025

TESIS

Presentada para optar el título profesional de Biólogo acuícola

JURADO CALIFICADOR



Dr. Fred William Chu Koo
Presidente

Mg. Blgo Juval Napuchi
Linares
Miembro



Mg. Blgo, Manuel Enrique
Navas Vásquez
Miembro



Mg. Ing., Magno Rosendo
Reyes Bedriñana
Asesor

Yurimaguas, 10 de junio del 2025

DEDICATORIA

A Cheryl Lopez Arévalo por su apoyo incondicional, palabras de ayuda emocional en cada momento de este camino universitario, a mi familia quienes fueron el motor y motivo para llegar a la meta.

AGRADECIMIENTO

Un profundo agradecimiento a mis queridos y respetados docentes de mi querida alma mater UNAAA, quienes desinteresadamente mostraron su apoyo en cada dificultad encontrada.

RESUMEN

En la acuicultura, la tilapia es susceptible a ataques de virus, bacterias, hongos y parásitos, Estos seres vivos se convierten en un grave desafío cuando esta especie tiene defensas naturales insuficientes, y se crían en densidades elevadas lo cual puede modificar significativamente la calidad del agua.

La presente investigación tiene por título “Incidencia de ectoparásitos en branquias de alevinos de tilapia, *Oreochromis niloticus*”, el objetivo general fue: determinar la incidencia de ectoparásitos en branquias de alevinos de tilapia. El estudio fue del tipo básico con un nivel descriptivo, cuantitativo con corte transversal. La población estuvo conformada por 12,000 alevines de tilapia, con una muestra de 40 alevines escogidos de forma aleatoria de la Estación Pesquera Marona. La técnica empleada fue el análisis documental y se empleó la ficha de recolección de datos como instrumento. Los resultados obtenidos expusieron que los ectoparásitos más predominantes en las branquias de *Oreochromis niloticus* fueron los monogeneos *Dactylogyrus* y *Gyrodactilus* sp. Presentaron diferencias en morfología, tamaño y ciclo de vida, siendo *Ichthyophthirius multifiliis* y *Trichodina* spp. protozoos ciliados, *Oodinium* sp, un dinoflagelado, y los monogeneos con ganchos de fijación. Las principales causas de infestación fueron mala calidad del agua, alta densidad poblacional, estrés y falta de cuarentena. Las lesiones más frecuentes incluyeron necrosis branquial, inflamación, hiperplasia y dificultad en la oxigenación, afectando la salud y supervivencia de los peces. Concluye que la incidencia de ectoparásitos en las branquias de alevinos de *Oreochromis niloticus* es elevada, con un 80% en el día 1 y una incidencia constante del 77.5% en los días 3 y 5.

Palabras claves: **Acuicultura, higiene, control, salud**

ABSTRACT

In aquaculture, tilapia is susceptible to attacks by viruses, bacteria, fungi and parasites. These living beings become a serious challenge when this species has insufficient natural defenses and is reared in high densities which can significantly modify water quality.

The present investigation is entitled “Incidence of Ectoparasites in gills of Tilapia fry, *Oreochromis niloticus*”, the general objective was: To determine the incidence of ectoparasites in gills of tilapia fry. The study was of the basic type with a descriptive, quantitative, cross-sectional level. The population consisted of 12,000 tilapia fry, with a sample of 40 fry randomly selected from the Marona Fishing Station. The technique used was documentary analysis and the data collection form was used as an instrument. The results obtained showed that the most predominant ectoparasites in the gills of *Oreochromis niloticus* were the monogeneans *Dactylogyrus* and *Gyrodactilus* sp. They presented differences in morphology, size and life cycle, being *Ichthyophthirius multifiliis* and *Trichodina* spp. ciliate protozoa, *Oodinium* a dinoflagellate, and the monogeneans with attachment hooks. The main causes of infestation were poor water quality, high population density, stress and lack of quarantine. The most frequent lesions included gill necrosis, inflammation, hyperplasia and difficulty in oxygenation, affecting the health and survival of the fish. Conclusion: the incidence of ectoparasites in the gills of *Oreochromis niloticus* fry is high, with 80% on day 1 and a constant incidence of 77.5% on days 3 and 5.

Keywords: **Aquaculture, hygiene, control, health**

INTRODUCCIÓN

La acuicultura se ha convertido en una actividad fundamental para la producción de proteína animal a nivel mundial, contribuyendo significativamente a la seguridad alimentaria y el desarrollo económico en diversas regiones (FAO, 2022). Dentro de este sector, la tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*) es una de las especies más cultivadas a razón de su rápido crecimiento, resistencia a diversas condiciones ambientales y su alta demanda en mercados. No obstante, conforme los sistemas de producción acuícola se intensifican, los desafíos de salubridad, como la proliferación de enfermedades parasitarias, se han vuelto más frecuentes y preocupantes.

Las enfermedades parasitarias son un factor crítico que afecta la rentabilidad de los cultivos, porque pueden causar una disminución en la tasa de crecimiento, reducción en la eficiencia alimenticia, deterioro de la salud de los peces e incluso elevar las tasas de mortalidad. Dentro de estas enfermedades, las infestaciones por ectoparásitos en las branquias de los peces son de gran interés, debido a que pueden limitar la función respiratoria, provocar estrés fisiológico y aumentar la susceptibilidad a infecciones secundarias. Estudios previos reportaron que ectoparásitos como *Dactylogyrus*, *Gyrodactilus*, *Trichodina* spp. y *Oodinium* tienen mayor presencia en sistemas de producción de tilapia y esta presencia puede estar asociada a factores como la calidad del agua, densidad poblacional, prácticas de manejo y condiciones ambientales.

Esta investigación tiene como objetivo determinar la incidencia de ectoparásitos en las branquias de alevinos de *Oreochromis niloticus*, con la finalidad de evaluar la frecuencia de infestación en diferentes momentos del ciclo de crianza. Además, se busca identificar los ectoparásitos predominantes y analizar las lesiones o alteraciones morfológicas que puedan ocasionar en las estructuras branquiales.

Este estudio contribuirá al conocimiento científico sobre la prevalencia y el impacto de los ectoparásitos en tilapias de cultivo, así como también, proporcionará información relevante para el desarrollo de estrategias de control y manejo en la acuicultura.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN	viii
ÍNDICE	ix
CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Delimitación del problema.....	2
1.3. Formulación del problema	3
1.3.1. Problema general	3
1.3.2. Problemas específicos	3
1.4. Formulación de Objetivos	3
1.4.1. Objetivo general	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	3
1.5. Justificación de la investigación	3
1.5.1. Relevancia social, económica y cultural	3
1.5.2. Utilidad teórica, práctica y metodológica	5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Antecedentes de estudio.	7
2.2. Bases teóricas	13
2.3. Definición de términos	20
2.4. Enfoque filosófico epistémico	21
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	23
3.1. Tipo de investigación	23
3.2. Nivel de investigación	23
3.3. Métodos de investigación	23
3.4. Diseño de investigación	23
3.5. Población y muestra	23
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	24
3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	24

3.8. Aspectos éticos.....	26
CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	27
4.1. Presentación, análisis e interpretación de resultados	27
4.2. Discusión de resultados	36
CONCLUSIONES.....	39
RECOMENDACIONES	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
ANEXOS	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Incidencia de ectoparásitos en branquias de alevinos <i>Oreochromis niloticus</i>	27
Tabla 2 Tipo de ectoparásito más predominante en branquias de alevinos de <i>Oreochromis niloticus</i>	27
Tabla 3 Características físicas de los ectoparásitos en branquias de alevinos de <i>Oreochromis niloticus</i>	29
Tabla 4 Causas y lesiones ocasionados por <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> en las branquias de alevinos de <i>Oreochromis niloticus</i>	30
Tabla 5 Causas y lesiones ocasionados por <i>Trichodina</i> spp en las branquias de alevinos de <i>Oreochromis niloticus</i>	31
Tabla 6 Causas y lesiones ocasionados por <i>Oodinium</i> en las branquias de alevinos de <i>Oreochromis niloticus</i>	32
Tabla 7 Causas y lesiones ocasionados por <i>Gyrodactilus</i> sp en las branquias de alevinos de <i>Oreochromis niloticus</i>	33
Tabla 8 Causas y lesiones ocasionados por <i>Dactylogyrus</i> en las branquias de alevinos de <i>Oreochromis niloticus</i>	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Tipo de ectoparásito más predominante en branquias de alevinos de <i>Oreochromis niloticus</i>	28
Figura 2 Ciclo de vida del <i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	30
Figura 3 Lesiones ocasionados por <i>Trichodina</i> spp	31
Figura 4 Lesiones ocasionados por <i>Oodinium</i>	32
Figura 5 Necrosis branquial ocasionados por <i>Gyrodactilus</i> sp.....	34
Figura 6 Lesiones ocasionados por <i>Dactylogyrus</i>	34

CAPÍTULO I.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

A nivel internacional, se ha venido reconociendo cada vez más la importancia de la acuicultura para la seguridad alimentaria y la disminución de los niveles de la desnutrición (FAO,2022); No obstante, al igual que todas las industrias, la actividad acuícola presenta limitaciones y complicaciones en su producción, principalmente vinculados con los ectoparásitos, que son organismos externos que se adhieren a las branquias de estos organismos vertebrados, lo que puede causar diversos problemas de salud así como afectar el crecimiento y la supervivencia de los peces. La presencia de ectoparásitos en las branquias puede provocar irritación, inflamación y daños en los tejidos branquiales. Esto puede afectar la capacidad de los peces para respirar correctamente, lo que a su vez disminuye su tolerancia al estrés y los hace más susceptibles a enfermedades secundarias. Además, los ectoparásitos pueden competir por los nutrientes presentes en la sangre de los peces y causar anemia y debilitamiento general (Naylor et al., 2021).

La infestación de ectoparásitos en la tilapia puede ocurrir en diferentes etapas de su vida, desde el huevo hasta la fase de engorde (Bertaglia et al., 2023). Los factores que contribuyen a esta problemática incluyen la calidad del agua, la densidad de cultivo, el manejo inadecuado de los estanques, la falta de higiene y la introducción de alevinos infectados desde fuentes externas; Esta incidencia representa un desafío para la acuicultura a nivel internacional, que obliga a los productores acuícolas a implementar medidas preventivas y de control para minimizar la infestación de ectoparásitos, como el monitoreo regular de la calidad del agua, el uso de tratamientos terapéuticos adecuados y el mantenimiento de una buena gestión de la bioseguridad en los sistemas de cultivo (Shinn et al., 2023). Es importante abordar esta problemática de manera integral, fomentando la investigación para desarrollar métodos más eficientes y sostenibles de control de ectoparásitos, promoviendo buenas prácticas de manejo en la acuicultura y fortaleciendo la capacitación y concienciación de los productores acuícolas sobre

la importancia de prevenir y controlar la infestación de ectoparásitos en los alevinos de *Oreochromis niloticus* (Rocha et al., 2022).

En el contexto nacional, la acuicultura estuvo experimentado un crecimiento significativo en las últimas décadas y se ha convertido en una importante fuente de empleo e ingresos (Ministerio de la Producción, 2022). Sin embargo, existen desafíos importantes que afectan su crecimiento sostenible. Algunos de los problemas más destacados son el deterioro de la calidad del agua debido a la contaminación por desechos agrícolas, industriales y domésticos, así como la falta de infraestructura adecuada, como sistemas de riego y acceso a agua de calidad, que dificultan el desarrollo de la acuicultura en algunas regiones del país (ComexPerú, 2022).

El aumento en la incidencia de ectoparásitos en alevinos de tilapia plantea un problema crítico en el ámbito de la acuicultura. Los piscicultores enfrentan pérdidas económicas significativas debido a la mortalidad y la reducción del crecimiento de los peces. A pesar de la relevancia de este problema, existe una falta de comprensión profunda de la magnitud del fenómeno y de los factores que contribuyen a la incidencia de ectoparásitos en alevinos de tilapia. Además, la ausencia de estrategias de prevención y control efectivas agrava aún más la situación.

Por lo tanto, el problema de investigación se centró en la necesidad de investigar y comprender la incidencia de ectoparásitos en las branquias de los alevinos de *Oreochromis niloticus*, identificar los factores de riesgo asociados y desarrollar enfoques efectivos para su prevención y control. Esta investigación fue esencial para promover la sostenibilidad de la acuicultura de tilapia, así como para abordar las implicaciones económicas y ecológicas de este problema en expansión.

1.2. Delimitación del problema

Geográfica:

El estudio está delimitado en la ciudad de Moyobamba, provincia de San Martín, región San Martín.

Sector:

El presente estudio estuvo delimitado al sector piscícola.

Proceso:

La investigación se delimitó la evaluación a tres estanques en donde se mantienen en promedio 120 alevines de la Estación Pesquera Marona.

1.3. Formulación del problema**1.3.1. Problema general**

¿Cuál es la incidencia de ectoparásitos en las branquias de alevinos de tilapia *Oreochromis niloticus*?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cuál es el tipo de ectoparásito más predominante en las branquias de alevinos de *Oreochromis niloticus*?

¿Cuáles son las principales características físicas de los ectoparásitos en las branquias de alevinos de *Oreochromis niloticus*?

¿Cuáles son las causas y lesiones ocasionados por los ectoparásitos en las branquias de alevinos de *Oreochromis niloticus*?

1.4. Formulación de Objetivos**1.4.1. Objetivo general**

- Determinar la incidencia de ectoparásitos en branquias de alevinos *Oreochromis niloticus*.

1.4.2. Objetivos específicos

- Conocer el tipo de ectoparásito más predominante en branquias de alevinos de *Oreochromis niloticus*.
- Identificar las características físicas de los ectoparásitos en branquias de alevinos de *Oreochromis niloticus*.
- Identificar las causas y lesiones ocasionados por los ectoparásitos en las branquias de alevinos de *Oreochromis niloticus*.

1.5. Justificación de la investigación**1.5.1. Relevancia social, económica y cultural**

La tilapia es una especie de pez de agua dulce que se cultiva ampliamente en el Perú y el mundo, debido a su rápido crecimiento y alto valor nutricional. La presencia de ectoparásitos en los alevinos puede afectar significativamente la salud, el crecimiento y, en última instancia, la producción de alimentos de los peces.

Estudiar la prevalencia de ectoparásitos ayuda a garantizar la seguridad alimentaria y la sostenibilidad de la producción acuícola.

Los ectoparásitos en las branquias de los alevines pueden provocar estrés, debilitar el sistema inmunológico y aumentar la susceptibilidad a enfermedades infecciosas. Esto podría provocar una alta mortalidad de peces, lo que afectaría negativamente a la industria de la acuicultura. Por tanto, **es importante comprender la prevalencia de estos parásitos y su impacto en la salud de los peces.**

La presencia de ectoparásitos en alevines de la tilapia es un indicio de problemas en el manejo de cultivo, como la calidad del agua, la densidad de población, la alimentación y la bioseguridad de las piscigranjas. El estudio de la prevalencia de estos parásitos proporciona información valiosa para mejorar las prácticas de gestión y reducir los riesgos asociados con la producción de peces sanos.

1.5.1.1. Relevancia social

En términos de seguridad alimentaria, la tilapia, es una fuente valiosa de proteínas en muchas comunidades en todo el mundo; la incidencia de ectoparásitos en alevinos podría afectar la producción acuícola y, por lo tanto, la disponibilidad de pescado en la dieta de las poblaciones locales, lo que podría incidir directamente en la seguridad alimentaria de dichas comunidades.

Desde la perspectiva de la salud humana, los ectoparásitos pueden transmitir enfermedades a los peces, y en ciertos casos, estas enfermedades pueden ser zoonóticas; es decir, que pueden transmitirse a los humanos, en ese sentido, investigar la incidencia de ectoparásitos en alevinos puede contribuir a prevenir la propagación de enfermedades que podrían afectar tanto a los peces como a las personas que los consumen.

1.5.1.2. Relevancia económica

En el contexto de la industria acuícola, la tilapia desempeña un papel destacado debido a su rápido crecimiento y valor comercial, la incidencia de ectoparásitos en alevinos puede tener un impacto económico considerable en esta industria, ya que puede llevar a la pérdida de peces y a costos adicionales relacionados con el tratamiento y la prevención de enfermedades parasitarias. Además, la acuicultura de tilapia genera empleos tanto directos como indirectos en numerosas comunidades, un problema de ectoparásitos podría afectar negativamente la

producción y, por ende, los medios de vida de las personas involucradas en esta industria, lo que tiene un impacto económico relevante.

1.5.1.3. Relevancia cultural

Desde una perspectiva cultural, el pescado, incluida la tilapia, representa una parte esencial de la dieta tradicional en muchas culturas, la calidad y la disponibilidad del pescado pueden influir en las prácticas alimentarias y las tradiciones culinarias de las comunidades. Además, el pescado se utiliza en algunas culturas en ceremonias religiosas o festividades, la incidencia de ectoparásitos en la tilapia podría afectar la disponibilidad y la calidad del pescado utilizado en estos contextos culturales y sociales. En ese sentido, más allá de sus implicaciones para la seguridad alimentaria y la salud humana, esta investigación puede influir en la sostenibilidad de la industria acuícola y en las tradiciones culturales relacionadas con la pesca y el consumo de pescado.

1.5.2. Utilidad teórica, práctica y metodológica

1.5.2.1. Utilidad teórica

Debido a que contribuye al conocimiento científico en el campo de la parasitología y la acuicultura, proporcionando información valiosa sobre cómo los ectoparásitos afectan a los alevinos de *Oreochromis niloticus*. Además, puede mejorar la gestión acuícola al arrojar luz sobre los factores que contribuyen a la presencia de ectoparásitos, lo que informaría sobre estrategias de manejo y prevención más efectivas.

1.5.2.2. Utilidad práctica

Los resultados pueden ser utilizados por piscicultores y autoridades de gestión acuícola para tomar medidas concretas en la prevención y el control de los ectoparásitos en la tilapia. Esto puede mejorar la salud de los peces y aumentar la eficiencia de la producción acuícola, lo que tiene implicaciones directas para la seguridad alimentaria de las comunidades que dependen de esta especie como fuente de alimento.

1.5.2.3. Utilidad metodológica

El estudio puede conducir al desarrollo de métodos de detección más precisos y eficientes para identificar la presencia de ectoparásitos en los alevinos de tilapia, lo que sería valioso para futuros estudios y el monitoreo en la industria acuícola.

Además, contribuiría a la estandarización de protocolos de muestreo y análisis, facilitando la comparación de resultados entre diferentes estudios y regiones.

CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio.

Avirama y Garcés (2021) teniendo como objetivo de dicho estudio la evaluación de la producción de tilapia roja (*Oreochromis sp*) criada en un sistema con tecnología biofloc (TBF), utilizando un diseño no experimental descriptivo empleándose un total de 5000 alevinos de tamaño promedio inicial de 1,5 cm y peso de 0,6 g, monitoreando constantemente los parámetros fisicoquímicos (pH, amonio, nitrito, nitrato, sedimentación, oxígeno disuelto, y temperatura). Teniendo como ubicación geográfica Colombia donde posee variedad de zonas climáticas metodológicamente Se midieron aspectos como incremento de peso (IP), Consumo total de alimento (CTA), Consumo diario (CD), Factor de conversión alimenticia (FCA). En donde se obtuvieron resultados y se evidenciaron que los parámetros fisicoquímicos del agua en este sistema se encuentran dentro de los rangos recomendados para el cultivo de tilapia. Llegaron a la conclusión de que observaron que en algunas semanas durante el crecimiento del pez hubo un bajo índice de conversión alimentaria con valores de 0.33, 0.35, 0.53, 0.67, 0.79, 0.91, 0.99, influyendo de esta manera en la reducción de los costos de producción, teniendo en cuenta que entre más cercana al cero sea el FCA mayor será la eficiencia del uso de alimento, por lo que en este caso la implementación del sistema no fue el óptimo (por volumen de producción) debido a que no se dio un bajo índice en todo el cultivo, generando problemas de rentabilidad. Y por último que en la densidad de (15 kg/mg) de tilapia roja *oreochromis mossambicus* se encontraron 4 parásitos *Ichthyophthirius multifiliis* en el agua; asimismo, el parásito *Oodinium* fue el de mayor prevalencia en las densidades, así mismo, se observó mayor carga parasitaria, lo que causa una afectación al pez, ya sea en el aumento de estrés o parasitosis.

También, Aráujo et al. (2021) , evidenciaron una cantidad alarmante de patógenos en peces de ambientes naturales y de cultivo, dentro de ella podemos encontrar al *Oreochromis mossambicus* en donde los más destacados fueron bacterias, virus,

hongos, crustáceos, ectoparásitos, monogenoides, protozoos y mixosporidos; estos no solo afectan en los ambientes naturales de los peces, sino en la mortalidad de las especies, ya que desencadena graves dificultades en su sistema de producción. Dicho trabajo tuvo como objetivo realizar un levantamiento de las investigaciones científicas desarrolladas en el período de 2010 a 2020 sobre patógenos en peces de ambientes naturales y de cultivo en el Estado de Maranhão- Brasil. Las estrategias metodológicas utilizadas fueron la búsqueda sistemática de artículos científicos en las plataformas Web of Science, Google Scholar, Pubmed, ASFA, Scopus y SciELO, en el período comprendido entre 2010 y 2020, con el objetivo de recopilar información sobre el tema en estudio. Los resultados fueron separados por categoría de agentes etiológicos debido a la diversidad de clases y distintas técnicas utilizadas en las investigaciones realizadas. Los datos obtenidos muestran que los peces pueden ser afectados por crustáceos ectoparásitos, bacteriosis, nematodos, protozoos, mixosporidos, hongos, monogenoides y virus, sin embargo, en Maranhão, la investigación sobre estos parásitos de los peces aún es incipiente, en este sentido, se destaca la necesidad de más estudios sobre la salud de los peces en esta región. Además, los estudios detallados sobre el ciclo de vida de los parásitos y sus vías de transmisión con el objetivo de prevenir infecciones, así como la construcción de un plan de acción con estrategias de tratamiento, control y prevención de estas patologías serán de gran relevancia en estudios futuros y ambientalmente sustentables.

Por su parte, Melanie et al. (2022) demostraron que en la tilapia *Oreochromis niloticus* cuyas lesiones principales fueron, hiperplasia, desprendimiento del epitelio, entre otros, entonces, se afirma que los parásitos más comunes en el tipo de pez investigado son los monogeneos, los cuales comúnmente se encuentran en las branquias, generando no solo dificultades en los peces, sino en los cultivos. Dicho trabajo tuvo como objetivo determinar los tipos, la prevalencia y la intensidad de los ectoparásitos encontrados en la tilapia (*Oreochromis niloticus*) en las jaulas de red flotantes del río Batanghari, Jambi, Indonesia. Se llevó a cabo un método de encuesta a través de un muestreo directo en el sitio de estudio para identificar los ectoparásitos de la tilapia. La técnica de muestreo se realiza mediante un muestreo

aleatorio. Se tomaron noventa peces para la inspección de parásitos en la Estación de Jambí de Cuarentena de Peces, Control de Calidad y Seguridad de Productos Pesqueros Clase I. Las observaciones encontraron tres tipos de ectoparásitos, a saber, *Dactylogyrus* sp., *Epistylis* sp. y *Oodinium* sp. La tasa de prevalencia de ectoparásitos más alta se encontró en la especie *Epistylis* sp. con un valor de 37.7% y un valor de intensidad de 24.7 ind/pez. La prevalencia de *Dactylogyrus* sp. fue de 26.6% y un valor de intensidad de 1.3 ind/pez. El valor de prevalencia más bajo fue de *Oodinium* sp. con un valor de prevalencia de 7.7% y un valor de intensidad de 3.2 ind/pez. Los valores de prevalencia e intensidad de los ectoparásitos de tilapia en función de sus ubicaciones fueron 56.6% y 23 ind/pez (estación I), 50% y 18.6 ind/pez (estación II) y 43.3% y 17.6 ind/pez (estación III). Los tipos de ectoparásitos encontrados en tilapia en este estudio fueron *Epistylis* sp., *Oodinium* sp. y *Dactylogyrus* sp. El parásito con la prevalencia e intensidad más alta encontrado durante el estudio fue *Epistylis* sp.

Koniyo et al. (2020) cuya investigación tiene como objetivo analizar el nivel de infecciones parasitarias y el crecimiento de la tilapia roja (*Oreochromis* sp.) alimentada con harina de helecho vegetal (*Diplazium esculentum*). Este estudio se realizó con un método experimental utilizando un diseño completamente aleatorizado (CRD), con cuatro tratamientos de dosis de alimento: 6%, 8%, 10% y 12%. Los datos obtenidos se analizaron descriptiva y cuantitativamente. El efecto de los tratamientos sobre las variables se determinó mediante Análisis de Varianza (ANOVA). Los resultados muestran que existen tres tipos de ectoparásitos, a saber: *Trichodina* sp., *Cichlidogyrus* sp., y *Chilodonella* sp. Los órganos de los peces que fueron atacados por los ectoparásitos fueron branquias, membranas mucosas, escamas y aletas caudales. La harina de helecho vegetal como ingrediente artificial del alimento administrado a la tilapia roja puede reducir la intensidad y prevalencia de los ectoparásitos. La intensidad de los ectoparásitos varió de 15 a 104 individuos pez⁻¹. Las tasas de prevalencia varían de 17,67 a 66,67%. La mayor intensidad y prevalencia se encontraron en la tilapia roja sin los tratamientos y baja en los peces tratados. La adición de harina de helecho vegetal al alimento artificial influye en el crecimiento

de la tilapia roja. Una dosis del 8% de alimento artificial elaborado con harina de helecho vegetal resultó en la mejor ganancia de peso de 0,3913 gramos.

En el Salvador Andasol et al. (2017), tiene como objetivo de la investigación, caracterizar los tipos de ectoparásitos que se encuentran en los alevines, ya que es una especie de interés comercial. Se analizó un total de 480 peces, utilizando métodos de observación macroscópica y microscópica directa en fresco. El nombre de los laboratorios, será reemplazado por otro, por la confidencialidad de las instituciones y evitar un mal prestigio. Los resultados que se obtuvieron a través de los análisis, mostro que las especies de ectoparásitos encontradas fueron: *Gyrodactylus* sp. *Trichodina* sp. y *Glossatella* sp. Se puede identificar la mayor proporción de *Trichodina* con un 91.67%; y la menor proporción en un 20%. La mayor prevalencia de *Gyrodactylus* con 40% y la menor con 15%. En cuanto a *Glossatella*, se puede identificar una prevalencia de 86% y

38%. Al relacionar la prevalencia con los parámetros del agua analizados, se puede determinar, que el laboratorio que tiene una alta proporción de *Trichodina*, y bajo nivel de oxígeno disuelto en agua (2mg/l), contribuyen a la alta prevalencia.

En cuanto a *Gyrodactylus* el laboratorio A-2, presenta la mayor prevalencia con 40%; realizan baños ectoparasitarios con Permanganato de potasio y Formalina. A los alevines se les realiza el baño antes de introducirlos a los estanques utilizando una concentración de 4 ppm de Permanganato más sal. Sin embargo, los niveles de oxígeno no superan los 3mg/dl, un factor que coincide con altas infestaciones ectoparasitarias.

De igual manera A-2, es el laboratorio con mayor infestación por *Glossatella*, además de esto, hay presencia de *Trichodina* y *Gyrodactylus* en dicho laboratorio. A pesar de las buenas prácticas de manejo sanitario. La infestación puede deberse a factores externos como el origen del agua y el método que utilizan para filtrarla, ya que el agua proviene de río y utilizan filtro de malla.

Se concluye, que la prevalencia de los ectoparásitos en los laboratorios de cultivo de alevín es muy alta; ya que todos fueron positivos a una o más especies, por lo tanto las pérdidas económicas son altas a pesar que los productores no lo observen, por la falta de registros en cuanto a la mortalidad diaria que presentan.

De igual manera, en México, Osuna-Cabanillas et al. (2022) nos manifiesta el objetivo de dicho estudio fue determinar la prevalencia e intensidad de tricotóridos y monogéneos en granjas de tilapia de Guerrero, Oaxaca y Chiapas México. Se identificaron seis especies de tricotóridos: *Trichodina centrostrigata*, *T. compacta*, *T. heterodontata*, *T. magna*, *T. nigra* y *Trichodina sp.*; y nueve de monogéneos: *Cichlidogyrus cirratus*, *C. dossoui*, *C. halli*, *C. mbirizei*, *C. sclerosus*, *C. thurstonae*, *C. tilapiae*, *Gyrodactylus cichlidarum* y *Scutogyrus longicornis*. Siendo los registros de *C. mbirizei* y *C. cirratus* nuevos para México. Los tricotóridos y monogéneos se presentaron, respectivamente, en 73 y 93% de las granjas muestreadas, tanto en regiones montañosas, valles y costas. La prevalencia de tricotóridos fue alta (60-100%) en 30% de las granjas, pero la intensidad mediana fue menor a 10 parásitos por pez. Mientras que la prevalencia de monogéneos fue alta en la mayoría de las granjas, pero la intensidad mediana fue baja (1 a 30). Estos resultados sugieren que los parásitos tienen el potencial de distribuirse en cualquier granja, por lo que las prácticas de manejo deben ser mejoradas y reducir así posibles brotes parasitarios que afecten la salud de los peces

Finalmente, Puicón et al. (2023) el estudio tuvo como objetivo fue determinar la presencia de ectoparásitos en branquias de 73 tilapias adultas (*Oreochromis niloticus*) provenientes de siete pozas ubicadas en el Sector Bello Horizonte, distrito de la Banda de Shilcayo, San Martín, Perú. Se realizó el muestreo entre enero a febrero de 2021. Se realizaron mediciones de tamaño, temperatura y pH de las pozas y se obtuvieron las medidas de las pozas y densidad de los peces a partir de los registros de las piscigranjas. Los peces fueron llevados al laboratorio para la disección de las branquias y la colecta y fijación de los ectoparásitos. El 35.6% (26/73) de peces estuvieron infestados con uno o más ectoparásitos. Se determinó la presencia de monogéneos del género *Chclidogyrus sp*, familia Dactylogyridae (28.8%) y del protozoario *Trichodina sp* y se evidenciaron que el 35% del *oreochromis niloticus* presentaron un nivel leve de parásitos en las branquias, especialmente se presentaron monogéneos de *Chiclidogyrus sp*, protozoario *Trichodina sp* en un 11% y familia *Dactylogyridae* en un 28%; además, uno de cada tres peces está infectado, lo que confirma la presencia de un alto nivel de ectoparásitos. Y en la misma región se evidenció un nivel elevado de peces

infectados, el 92% de los peces estaban parasitados con 1584 monogeneos; además, se identificaron especies principales, *Gyrodactilus* sp en las aletas y la piel, y *Cichlidogyrus sclerosus*, *Cichlidogyrus thurstonae* y *Cichlidogyrus* sp en las branquias (Cabrera, 2019).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Ectoparásitos

(Indahsari et al., 2019). Un ectoparásito es un ser vivo que depende de otro organismo para alimentarse y vivir, estos se encuentran en la superficie externa del huésped y se adhieren o se alimentan de la piel, aletas, etc., y su presencia puede ocasionar diversos problemas de salud

Son organismos que se adhieren o se alimentan de la superficie externa de otro organismo y puedan causar diversas afecciones o enfermedades. Son comunes tanto en animales como en humanos y tiene la capacidad de reproducirse en el huésped o en el entorno, asegurando así su supervivencia. Viven en la superficie externa de un huésped, por lo que cuentan con adaptaciones específicas para aferrarse, como garras, piezas bucales o trompas, entre otros; además, estos pueden generar síntomas como irritación y picazón. La prevención y su control puede ser mediante diversos procesos (Suliman & Al-Harbi, 2016).

2.2.1.1 Grupos de ectoparásitos existentes en el mundo

Indahsari et al. (2019) comenta que los ectoparásitos más comunes que afectan a los peces en todo el mundo son aquellos que infectan órganos externos y se localizan en los tejidos, branquias, ojos, orificios nasales y boca de los peces hospedadores.

Los principales grupos de ectoparásitos existentes en el mundo son:

2.2.1.2. Protozoos

Según García Magaña (2019) manifiesta que son organismos microscópicos unicelulares que pueden causar una variedad de enfermedades y problemas de salud en los peces. Existen varias especies importantes que estas pueden causar problemas de salud significativos, dentro de ellos se encuentran a los flagelados, ciliados, y esporozoos, en donde a continuación nombramos a los siguientes; *Ichthyophthirius multifiliis*, *Cryptocaryon irritans*, *Trichodina* sp, *Hexamita* spp, *Brooklynella* spp, *Ichthyobodo* spp.

Ichthyophthirius multifiliis (ích o punto blanco): Es uno de los ectoparásitos más conocidos y perjudiciales para los alevinos de tilapia. Causa la aparición de

pequeños puntos blancos en la piel y las aletas de los peces, lo que puede llevar a la irritación, la pérdida de apetito y la mortalidad si no se trata adecuadamente.

Trichodina spp: Son protozoos ciliados que se adhieren a la piel y las branquias de los alevinos de tilapia. La infestación por *Trichodina* puede causar irritación y daño en los tejidos, lo que afecta la respiración y el crecimiento de los peces.

Chilodonella piscícola. Protozoos ciliados lo cual afectan las branquias y la piel de especies de peces de agua dulce.

Oodinium: son protozoos ciliados que se encuentran en agua dulce, así como también en agua salada, en zonas frías y templadas, conocida también como enfermedad del terciopelo.

urantiactinomyxo: Es un esporozoario que causa la enfermedad proliferativa branquial, llamada también “enfermedad de la tapioca” o “enfermedad de las agallas” comúnmente ataca a peces de aguas marinas y raras veces en peces de agua dulce.

2.2.1.3. Helmintos

En un grupo muy diverso, en la cual podemos encontrar los digeneos, monogeneos, cestodos, acantocéfalos y nematodos (Murrieta Morey, 2019). A qui tenemos a:

Gyrodactilus sp: son nematodos monogeneos que tienen la forma de una hoja, lo cual tienen un órgano fijador (opisthaptor) estos se fijan en las branquias, aletas y piel y que causan úlceras y deterioran la piel.

Dactylogyrus: también tienen la forma de hoja y expulsan sustancias pegajosas lo cual ayudan a su fijación directa en las branquias.

Diplostomum spathaceum (catarata verminosa): Son helmintos que necesariamente tiene que necesitan varios hospederos para completar su ciclo de vida

Uvulifer ambloplitis (enfermedad del punto negro): Son digeneos cuyo signo más notorio es de puntos negruzcos en la piel, branquias y ojos del pez.

Acantocéfalos: Son organismos que poseen una cabeza (proboscide) con espuelas, se pueden encontrar en agua dulce y salada viven en el intestino del pez.

Anisakis: Es un nematodo intermediario y se localizan en el tracto digestivo y a veces en la cavidad peritoneal, las gónadas o vejiga natatoria de los peces hospederos.

2.2.1.4. Artrópodos

Es otro grupo bastante diverso, donde se encuentran las garrapatas, pulgas, piojos, moscas parasitarias, y ácaros que se adhieren a la piel durante largo periodo. (Conroy et al., 2021).

Argulus – piojo (branquiuro): miden un centímetro aproximadamente mayormente se localizan en la piel y en las aletas de algunas variedades de especies de agua dulce poseen pequeños ganchos o ventosas que sirven para fijarse en la piel del pez.

2.2.1.2. Importancia ecológica de los ectoparásitos a nivel mundial

Estos organismos normalmente parasitan a peces de aguas salobres y de agua dulce, trayendo como consecuencias perdidas de gran magnitud tanto económicas como productivo. Los helmintos entre la sub clase podemos encontrar a los monogeneos lo cual son considerados de mayor importancia debido a la tasa de mortalidad especialmente en la tilapia (Lo et al., 2019)

2.2.1.3 Como se previene la infestación por ectoparásitos en la acuicultura

A veces es preferible la prevención antes que el tratamiento, debido a que esto implica una serie de medidas a seguir ocasionando gastos al productor, es por eso por lo que nombramos algunas medidas importantes a tomar.

- Calidad del agua: abastecimiento suficiente y libre de agentes patógenos.
- Mantener el estanque en buenas condiciones: tratar lo posible que esta esté libre de malezas e impedir el crecimiento de zooplancton dentro del mismo.
- Mantener los peces en buenas condiciones: esto se puede cumplir con una alimentación de calidad, teniendo en cuenta la densidad poblacional.
- Desinfectar y colocar en cuarentena a los peces procedentes del exterior.
- Mantener los niveles óptimos de turbidez del agua.

2.2.1.4 Características

Dentro de las principales características aplican principalmente, los que se detallan a continuación:

La residencia: estos se ubican en la superficie externa del huésped; de igual manera, la adaptación: poseen adaptaciones fisiológicas y anatómicas para aferrarse al huésped; seguido de la dependencia: dependen del huésped para tener refugio, alimento y poder reproducirse.

Entre otras características más representativas están la potencial de enfermedades, que tienen la capacidad de transmitir enfermedades, mediante la introducción de patógenos, picaduras, etc., por otro lado, los ciclos de vidas complejos: involucran múltiples etapas, las cuales requieren distintas condiciones ambientales, en tanto, se considera también su amplia distribución: se encuentran en diferentes especies de mamíferos, reptiles e incluso humanos (Abd-ELrahman et al., 2023).

2.2.1.5 Tipos

Existen diferentes tipos de ectoparásitos que pueden afectar a los alevinos de tilapia. Siendo estos detallados a continuación (Zago et al., 2014):

Dactylogyrus spp (gusano de las branquias): Estos gusanos parásitos se localizan en las branquias de los alevinos de tilapia, donde se alimentan de la sangre y los tejidos. Su presencia puede provocar irritación, inflamación y dificultades respiratorias en los peces.

Gyrodactylus spp, son gusanos monogenéticos que se encuentran en la piel y las aletas de los alevinos de tilapia. Su infestación puede causar irritación, inflamación y daño en los tejidos, lo que afecta la salud y el crecimiento de los peces.

Argulus spp. (piojo de los peces): Son ectoparásitos visibles a simple vista que se adhieren a la piel y las aletas de los alevinos de tilapia. Los piojos de los peces pueden causar irritación, heridas y debilitamiento general en los peces infectados. Es importante destacar que la identificación y el manejo adecuado de los ectoparásitos en los alevinos de tilapia requieren la asistencia de un especialista en acuicultura o un médico veterinario especializado en peces. El tratamiento y la prevención de estas infestaciones suelen implicar el uso de productos químicos específicos, como baños o medicamentos, así como medidas de gestión y bioseguridad adecuadas en los sistemas de cultivo.

2.2.1.6 Tilapia Nilótica

Oreochromis niloticus o también llamadas tilapia del Nilo, es un pez altamente invasivo que afecta una amplia variedad de ecosistemas, particularmente en aquellas regiones tropicales; a pesar de ser pequeños, estos alcanzan el desarrollo suficiente para alimentarse y nadar de forma autónoma, los peces recién

eclosionados se caracterizan por tener pocos centímetros de longitud. Estos son más vulnerables a cambios ambientales y los depredadores (Zaki et al., 2016). Esta especie se distingue por su coloración plateada y forma alargada, los mismos que requieren las condiciones adecuadas para un desarrollo saludable. (da Silva et al., 2020).

2.2.1.7 Morfología

La tilapia nilótica es un pez grande, de color rosado, con ojos gris oscuro y barras verticales negras en la oreja caudal. Tiene cabeza pequeña y color marrón rojizo durante la reproducción. Es omnívoro, incluyendo invertebrados, fauna bentónica y detritos. Puede ser carnívoro, alimentándose de zooplancton, larvas de insectos u otros peces.

Dentro de las principales características que refiere a estos tipos de peces se consideran los siguientes: El tamaño: tienen un tamaño pequeño, pues salen del estado de larva; de igual manera la coloración: poseen una coloración plateada brillante, esta puede variar dependiendo las condiciones del ambiente; por otro lado, se dispone de la forma: presentan un cuerpo estilizado y alargado, también aletas desarrolladas.

Otra de las características implica la dependencia: dependen de condiciones óptimas para su supervivencia; así también, la vulnerabilidad: son susceptibles a cambios bruscos, como a la temperatura y calidad del agua, en última instancia la alimentación: se alimentan de microorganismos y plancton (da Silva et al., 2020).

2.2.1.8 Origen

El término “tilapia” se refiere a una variedad de especies de los géneros *Oreochromis* y *Tilapia*. Aprovechando sus características y adaptabilidad, a comienzos del siglo XIX se iniciaron investigaciones para utilizarlas en la piscicultura rural, especialmente en el Congo Belga (actualmente Zaire). Las tilapias son peces de agua dulce endémicos y originarios de África y el Cercano Oriente. A partir de 1924, su cultivo se intensificó en Kenia; sin embargo, fue en el Extremo Oriente, en Malasia, donde se obtuvieron los mejores resultados, y allí comenzó su cultivo progresivo en todo el mundo (Paredes-Trujillo y Mendoza-Carranza, 2022).

2.2.1.9 Especies

El Ministerio de Pesquería introdujo al Perú por los años 1950 las primeras especies de tilapia lo cual se usaba como alimento para el paiche, dentro de ellas podemos encontrar los siguientes: *Oreochromis niloticus*, o tilapia del Nilo *Oreochromis urolepis* o tilapia wami, *Oreochromis mossambicus* o tilapia mozambique, y tilapia *Oreochromis aureus* o tilapia azul (Loqui Sánchez et al., 2022).

2.2.2. Distribución geográfica

Es una especie altamente invasiva que la gran mayoría de ecosistemas acuáticos África tropical, subtropical y Oriente Medio es común encontrarlos en los ríos costeros de Israel; río Nilo, Burkina Faso, Camerún, Chad, Etiopía, Guinea, Níger, Nigeria, Sudán y Uganda (Braccini et al., 2008).

2.2.2.1 Importancia ecológica

Los efectos ambientales incluyen cambios físicos y químicos en agua, suelo, aire y luz. La especie produce cambios reparables en extensiones restringidas a mediano y corto plazo.

La eutrofización causada por la producción intensiva de peces es uno de los problemas ambientales que pueden surgir después de la introducción de *Oreochromis niloticus* en el medio acuático.

Se podría hablar de impactos en comunidades donde se cría esta especie donde se puede notar la depredación e hibridación, atentando contra las especies nativas del lugar (Zaki et al., 2016).

2.2.2.2. Importancia en el Perú

El cultivo de tilapia es un trabajo esencial para los acuicultores, dado que no requiere de estaciones determinadas, es muy productiva y muestra una alta resistencia a enfermedades y condiciones desfavorables. Estos atributos hacen a la tilapia una elección perfecta para fomentar la economía de pequeños productores en áreas que, hasta el momento, no han sido suficientemente desarrolladas.

Hasta 1990, la producción de tilapia en el Perú ha sido muy variada, siendo el Departamento de San Martín el que más destaque en esta actividad, dando un

aproximado de 1100 TM al año, los cuales son comercializadas dentro del mismo departamento y cuenta con más de 400 granjas en funcionamiento. De 1998 a 2000, se recolectaron tilapias, en Sechura (Departamento de Piura), que fueron exportadas principalmente a Italia por la empresa Seafrost S.A.C.

A partir del 2001, debido al crecimiento del mercado americano de consumo de tilapia, en el Perú se le da mayor importancia al cultivo de esta especie, apareciendo varias empresas a nivel comercial (Baltazar, 2007).

2.2.2.3 Taxonomía

Nombre común – Tilapia del Nilo

Reyno	Animalia
Phylum	Craniata
Clase	Actinopterygii
Orden	Perciformes
Familia	Cichlidae
Género	<i>Oreochromis</i>
Especie	<i>Oreochromis niloticus</i> Linnaeus, 1758

2.2.2.4 Importancia económica

Esta especie causa un impacto tanto en la economía como en el plano social, siendo una de las especies acuícolas más cultivadas a nivel mundial debido a su adaptación al cautiverio, resistencia a enfermedades, tolerancia a altas densidades, carne blanca y la capacidad de producir filetes de alta calidad, lo que ha despertado el interés comercial.

Según un informe elaborado por la FAO (2024), se prevé que para el año 2030, el 62 % del pescado provendrá de la acuicultura, con un aumento más rápido de especies como la tilapia, la carpa y el bagre (pez gato). Entre 2010 y 2030, se prevé que la producción de tilapia en todo el mundo casi se duplique, pasando de 4,3 millones de toneladas a 7,3 millones de toneladas anuales.

2.2.2.5 Aspectos Biológicos

Reproducción:

En estanques, alcanzan la madurez sexual a los 5 ó 6 meses. Es ovípara. Cuando la temperatura alcanza 24 °C, comienza el desove. Cuando el macho establece un territorio, excava un nido a manera de cráter y vigila su territorio, empieza el proceso de reproducción.

La hembra madura desova en el nido y después de que el macho fertilice, la hembra recoge los huevos en su boca y se va. La hembra cría a los pececillos e incuba los huevos en su boca hasta que se absorbe el saco vitelino. Dependiendo de la temperatura, la incubación y crianza se completan en 1 a 2 semanas. Los pececillos pueden regresar a la boca de cuando se liberan.

Alimentación:

La tilapia del Nilo es principalmente herbívora durante el día y se alimenta principalmente de macrófitas acuáticas, fitoplancton y diatomeas, que suelen representar más del 90% de su dieta. El resto de su dieta incluye insectos acuáticos, crustáceos, huevos y larvas de peces, fauna béntica, desechos y capas bacterianas asociadas con el detritus.

La tilapia del Nilo puede filtrar alimentos como partículas suspendidas, fitoplancton y bacterias que atrapan en las mucosas de la cavidad bucal, pero su mayor fuente de nutrición es pastando en la superficie de las capas de perifiton. La plasticidad trófica del niloticus varía según el entorno y las especies con las que convive.

2.3. Definición de términos

Abundancia: Número de parásitos de una especie particular encontrados en un hospedador sin tener en cuenta que el mismo este o no infestado (Garduño, 2019).

Acuicultura: Es el cultivo de organismos acuáticos cuya práctica convierte presas, lagos, lagunas en lugares para la explotación de los recursos naturales marinos. (Vásquez-Torres et al., 2012).

Alevino: Es una etapa temprana de desarrollo de los peces, que se produce después de la eclosión de los huevos y antes de alcanzar la etapa juvenil. Los alevinos suelen tener un tamaño reducido y son más vulnerables a las enfermedades y depredadores.

Ciclo de vida: Es el desarrollo y crecimiento fisiológico de los peces pasando un proceso de propiamente dicha, huevo, larva, juvenil, y adulto (Padilla et al., 2002).

Ectoparásito: Es un organismo que vive y se alimenta de otros organismos, en este caso, de la tilapia, en la parte externa de su cuerpo, como la piel, las aletas o las branquias. Los ectoparásitos pueden causar daño físico y afectar la salud de los peces.

Enfermedad: Son Anomalías y síntomas de parte los ectoparásitos afectando las lamelas branquiales u otras partes del cuerpo.

Contaminación por parásitos: este proceso se puede dar por diferentes factores como: agua de mala calidad del agua, la introducción de nuevos peces sin cumplir con el proceso de cuarentena.

Indicador: Denominado también índice parasitario, y es la cantidad de parásitos encontrados en un grupo de peces.

Efecto: Es la repercusión de tipos de ectoparásitos, que se encuentran en los peces, lo cual influye de una manera negativa en la salud del mismo.

Especie invasora: Denominamos así, a cualquier organismo o ser vivo que tiene la facilidad de reproducirse poniendo en peligro la biodiversidad acuática y por ende la salud pública.

Parásito: Es un organismo que vive a expensas de otro organismo, conocido como huésped, obteniendo recursos y causando algún grado de daño al huésped. Los parásitos pueden ser internos (endoparásitos), como los que viven en el interior del cuerpo del huésped, o externos (ectoparásitos), como los que viven en la superficie del cuerpo del huésped.

Taxonomía: Es la clasificación que se encarga de clasificar a nombrar a los animales de manera ordenada y sistémica en la cual utilizan especies basadas en características como anatomía, morfología, fisiología y genética, etc.

Piscicultura: Es la crianza de peces y otras especies, ambientes controlados, como estanques, jaulas flotantes, y así estar obteniendo una producción sostenible.

Investigación básica: Es aquella donde se busca obtener nuevos conocimientos sobre los fundamentos de los fenómenos y hechos.

Población: es el conjunto completo de elementos que se estudian y comparten un parámetro común.

2.4. Enfoque filosófico epistémico

La investigación tiene un enfoque empírico y científico, dado que la determinación de la incidencia de ectoparásitos en las branquias de los alevinos se fundamenta

en la observación directa y el análisis microscópico. Este enfoque se alinea con el positivismo, porque busca describir y explicar el fenómeno por medio de datos cuantificables y verificables. Además, integra una visión sistémica que se considera en la interacción entre los parásitos y las condiciones ambientales que favorecen su proliferación.

CAPÍTULO III.

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

El estudio fue básico, porque estuvo centrado en la adquisición de conocimientos fundamentales y en la comprensión de los fenómenos que se presentaron en la sociedad; sin la necesidad de realizar una aplicación de prácticas inmediatas (Concytec, 2018; Romero, 2020); en ese sentido, se pudo analizar la incidencia de los ectoparásitos en los alevines de tilapia, principalmente con la intención de caracterizar y medir la prevalencia.

3.2. Nivel de investigación

De acuerdo con Iglesias (2021), el nivel de estudio fue descriptivo; esto debido a que se caracterizó los ectoparásitos en los alevines de tilapia.

3.3. Métodos de investigación

Se utilizó un método cuantitativo para resolver los objetivos; esto permitió identificar la prevalencia de los ectoparásitos en los peces.

3.4. Diseño de investigación

Debido a que no se tuvo que manipular los datos a obtener, fue de manera transversal porque se tuvo que recolectar información en un solo momento, y de esta manera se alcanzó a cumplir cada uno de los objetivos formulados, que fue la de determinar la incidencia en las branquias de alevinos de la tilapia nilótica.

3.5. Población y muestra

Población:

Es el conjunto de unidades, sujetos o elementos con similares características para su medición (Otzen y Manterola, 2017). Estuvo compuesto por un total de 12,000 alevines de tilapia; que previamente fueron adquiridos de la Estación Pesquera

Marona ubicada en la región San Martín provincia de San Martín ciudad de Moyobamba.

Muestra:

La muestra estuvo conformada por 40 alevines lo cual fueron colectados de los 3 estanques alevineros de la Estación Pesquera Marona, donde se evaluó de forma aleatoria. (González, 2023).

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El instrumento a considerar fue una ficha de recolección de datos (Sánchez et al., 2021), Que permitió caracterizar la naturaleza de las variables, donde los ectoparásitos pudieron ser descritos al igual que los aspectos fisiológicos de los alevines tal como se refiere en el anexo; en la que se considera los parámetros fisicoquímicos de los centros de producción, como la temperatura y O₂, pH.

3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los peces colectados fueron llevados al laboratorio donde se registró el tamaño, longitud y tiempo de crianza.

3.7.1 colecta de peces

Se realizó la colecta de los peces mediante el uso de redes de arrastre en los estanques seleccionados, posteriormente fueron colocados en baldes para posteriormente ser transportados hasta el laboratorio de la Estación Pesquera Marona.

3.7.2 Medición de peso y medida:

La talla de los peces fue obtenida mediante un ictiómetro en donde se colocó longitudinalmente desde el extremo de la boca hasta el final del lóbulo de la aleta caudal, en tanto que el peso se calculó mediante la colocación de cada una de las muestras en una balanza electrónica gramera de 5 kg. de capacidad y 0.1g de sensibilidad. Posteriormente, fueron sacrificados mediante un corte medular con un

estilete. Se registró los datos obtenidos durante el muestreo en el formulario diseñado en cuadros de Excel, de igual manera, se realizó la digitalización y organización de los datos.

3.7.3 Toma de muestra:

Para la captura de los alevines se utilizó una red o malla alevinera debidamente desinfectadas.

- ✓ Se extrajeron alevines de preferencia por las mañanas para obtener un buen resultado.
- ✓ Se analizaron 20 alevinos escogidos al azar por día, haciendo un total 100 alevinos cada 10 días.
- ✓ Después los alevines fueron colectados en recipientes estériles y trasladados al laboratorio.

3.3.4 Muestra a examinar

- ✓ Se utilizó un bisturí para extraer las branquias de la tilapia y se colocaron en la placa Petri mezclado con cloruro de sodio al 9%.
- ✓ Después se procedió a colocar la muestra en la lámina portaobjetos y cubrimos con la lámina cubreobjeto para proceder a enfocar con el objetivo 10 x hasta identificar al parásito.
- ✓ Una vez identificado el parásito se procedió a enfocar con el objetivo 20 x hasta 40 x.
- ✓ Reportamos todo lo observado.

Se definió categorías específicas para los grupos y tipos de ectoparásitos encontrados, tales como:

PROTOZOOS: dentro de ello podemos encontrar a los flagelados, ciliados y esporozoos.

HELMINTOS: podemos encontrar a los digeneos, monogeneos, cestodos.

Se solicitó permiso y autorización a la Dirección Regional De Producción de la ciudad de Moyobamba región y departamento San Martín.

3.8. Aspectos éticos

3.9.1. Ética filosófica

Para el desarrollo de esta investigación resultó fundamental que el procedimiento se realizara siguiendo normas de bioética y bienestar animal, asegurando que el sacrificio se llevara a cabo de manera humanitaria, minimizando el sufrimiento y respetando los principios éticos en la experimentación con organismos.

3.9.2. Ética epistemológica

La ética en la producción de conocimiento exigió que los datos fueran recopilados e interpretados con rigor, evitando defectos que pudieran poner en riesgo la validez de los hallazgos. De igual manera, la transparencia en la metodología empleada hará posible que otros investigadores puedan replicar el estudio bajo condiciones similares, fortaleciendo la credibilidad del conocimiento generado.

CAPÍTULO IV.

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Presentación, análisis e interpretación de resultados

Objetivo general

Determinar la incidencia de ectoparásitos en branquias de alevinos *Oreochromis niloticus*.

Tabla 1

Incidencia de ectoparásitos en branquias de alevinos Oreochromis niloticus

	Si		No		Total	
	f	%	f	%	f	%
Muestreo día 1	32	80.0	8	20.0	40	100%
Muestreo día 3	31	77.5	9	22.5	40	100%
Muestreo día 5	31	77.5	9	22.5	40	100%

Nota. Información obtenida de las muestras analizadas

Interpretación

De acuerdo con los datos obtenidos, en el día 1 se evidencia que existe una incidencia de ectoparásitos en las branquias de alevinos *Oreochromis niloticus* en un 80%; luego en el día 3 y 5 se observó una incidencia del 77.5% respectivamente. Estos resultados revelan que existe una tasa elevada de infestación de este tipo parásitos en los alevinos analizados y que dicha incidencia no varió mucho durante los cinco días de observación.

Objetivo específico 1

Conocer el tipo de ectoparásito más predominante en branquias de alevinos de *Oreochromis niloticus*.

Tabla 2

Tipo de ectoparásitos más predominantes en branquias de alevinos de tilapia

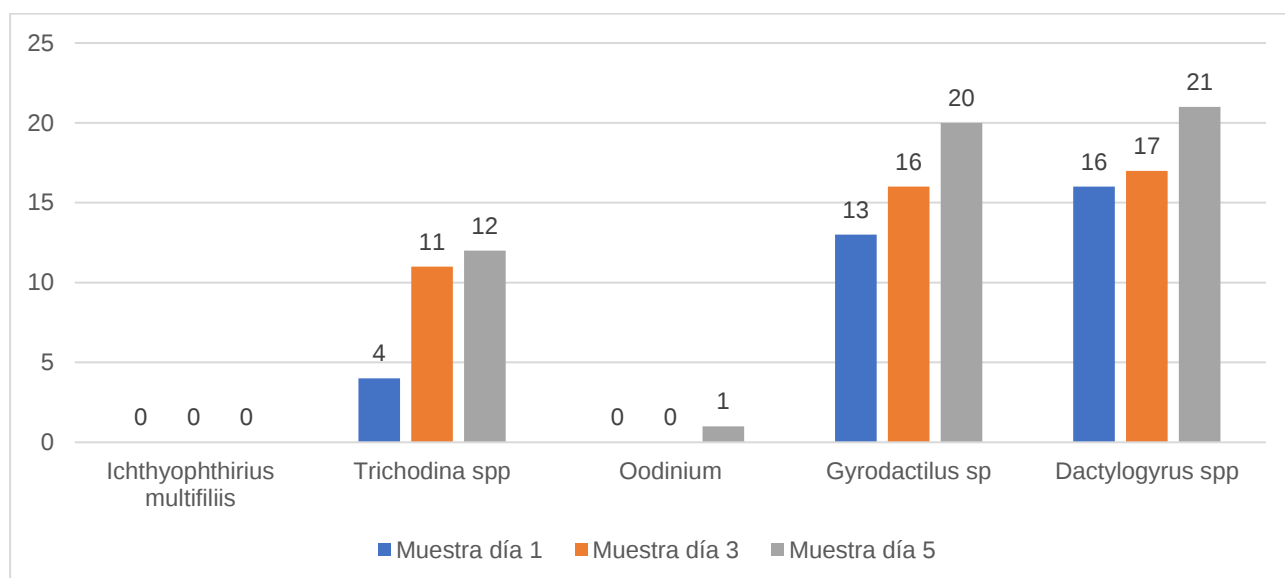
Oreochromis niloticus

Ectoparásito	Muestra día 1	Muestra día 3	Muestra día 5
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	0	0	0
<i>Trichodina spp</i>	4	11	12
<i>Oodinium sp</i>	0	0	1
<i>Gyrodactilus sp</i>	13	16	20
<i>Dactylogyrus spp</i>	16	17	21

Nota. Información obtenida de las muestras

Figura 1

Tipo de ectoparásito más predominante en branquias de alevinos de Oreochromis niloticus



Nota. Información obtenida de las muestras

Interpretación

A partir de la información mostrada en la tabla y figura anterior, se evidencia ausencia de *Ichthyophthirius multifiliis* en todas las muestras analizadas, de modo que ninguno de los alevines evaluados tuvo la presencia de este parásito comúnmente conocido como “Ich” o “punto blanco”. Este hecho indica que, al menos en este estudio, *Ichthyophthirius multifiliis* no influyó en la parasitosis de los peces. Por otra parte, se observó una mayor presencia de monogeneos, específicamente *Dactylogyrus* y *Gyrodactilus* sp. El primero registró 16 casos en el muestro del día, 17 en el día 3 y 21 en el día 5, por lo que puede considerarse el parásito detectado con mayor frecuencia. Asimismo, *Gyrodactilus* sp, mostró un incremento paulatino al pasar de 13 casos en el día 1 a 16 en el día 3 y a 20 en el día 5. En cuanto a *Trichodina* spp, hubo un incremento progresivo desde 4 casos en el primer día, 11 en el tercero y 12 en el quinto manifestando así una tendencia al alza, aunque con valores absolutos inferiores a los reportados para los monogeneos. Por último, *Oodinium* spp de manera esporádica, pues apareció únicamente en la muestra del día 5, afectando a un solo pez, lo que sugiere una participación mínima en la parasitosis observada.

Objetivo específico 2

Identificar las características físicas de los ectoparásitos en branquias de alevinos de *Oreochromis niloticus*

Tabla 3

Características físicas de los ectoparásitos presentes en las branquias de alevinos de tilapia nilótica.

Ectoparásito	Morfología	Tamaño	Estructura	Ciclo de vida
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	Protozoo ciliado de forma redondeada u ovalada	0.3 – 1 mm de diámetro	Presenta cilios en toda su superficie que le permiten moverse. Posee una corona de cilios y un disco dentado interno	3 – 5 días a 20°C
<i>Trichodina</i> spp	Protozoo ciliado con forma de disco o copa.	50 a 100 µm de diámetro	(dentículos) usado para adherirse a los tejidos del pez.	2 – 3 días en condiciones óptimas
<i>Oodinium</i> sp	Dinoflagelado unicelular de forma ovalada o esférica.	10 y 50 µm de diámetro.	Presenta una pared celular gruesa, con flagelos en su fase libre y es capaz de formar quistes en la piel y branquias del huésped. Posee un órgano de fijación posterior	6 - 10 días, dependiendo de la temperatura del agua
<i>Gyrodactylus</i> sp	Monogeneo de forma alargada y plana	0,5-1,0 mm de largo	(haptor) con ganchos grandes para adherir al huésped.	6 – 15 días depende de la temperatura
<i>Dactylogyrus</i> spp	Monogeneo de forma alargada y aplanada.	0,4 a 0,8 cm de longitud	Presenta un haptor con ganchos de fijación y cuatro ojos rudimentarios	4 - 6 días a temperaturas cálidas (~25°C); hasta 6 meses en

temperaturas
frías.

Nota. Elaboración propia

Objetivo específico 3

Identificar las causas y lesiones ocasionados por los ectoparásitos en las branquias de alevinos de *Oreochromis niloticus*

Tabla 4

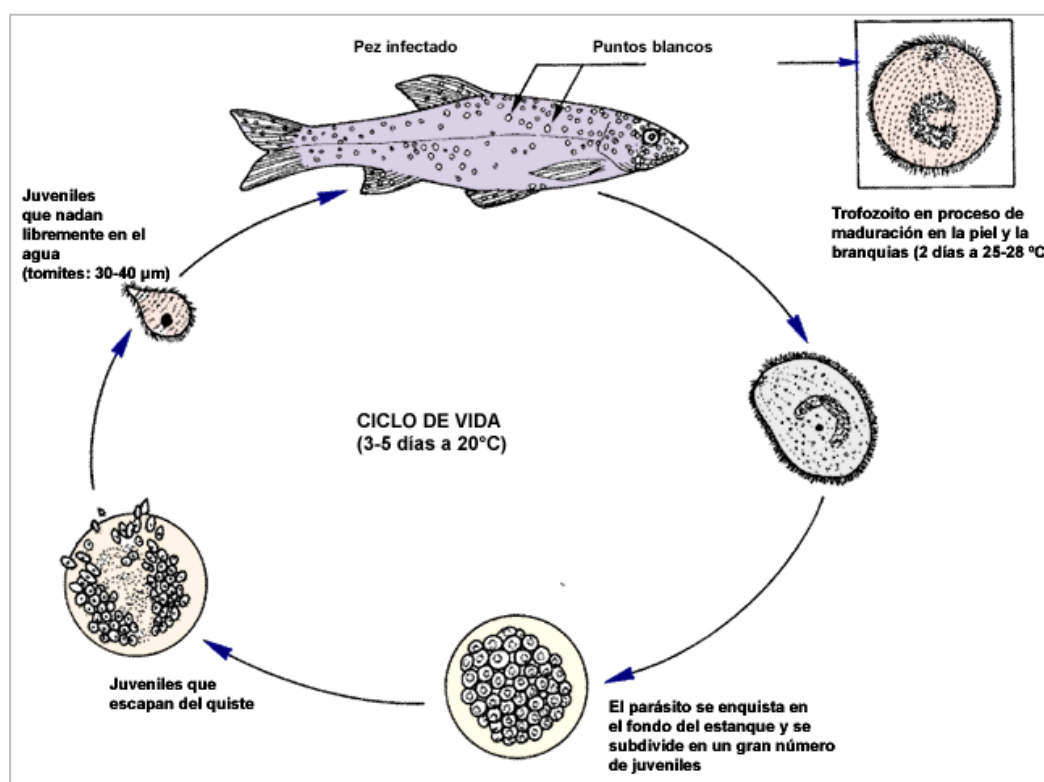
Causas y lesiones ocasionados por Ichthyophthirius multifiliis en las branquias de alevinos de tilapia nilótica.

Ectoparásito	Causas	Lesiones
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	- Introducción de peces infectados sin una cuarentena adecuada	- Destrucción del tejido branquial
	- Factores estresantes como cambios bruscos de temperatura, mala calidad del agua, alta densidad poblacional	- Alteración de la osmorregulación
	- Condiciones ambientales entre 15°C y 25°C favorecen el desarrollo y reproducción del parásito.	- Lesiones ulcerativas en las branquias
		- Hiperplasia e hipertrofia - Producción excesiva de moco

Nota. Elaboración propia en base Arboleda (2005)

Figura 2

Ciclo de vida del Ichthyophthirius multifiliis



Nota. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (1997)

Tabla 5

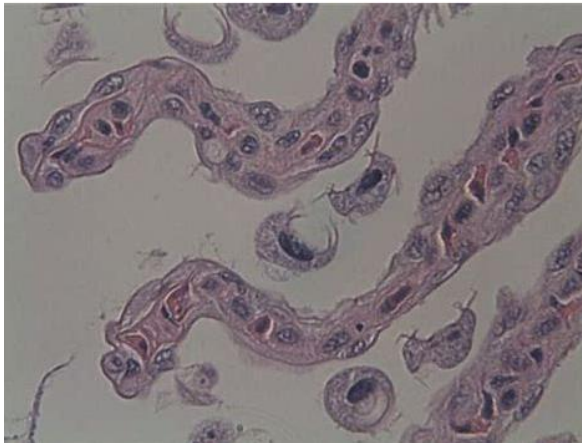
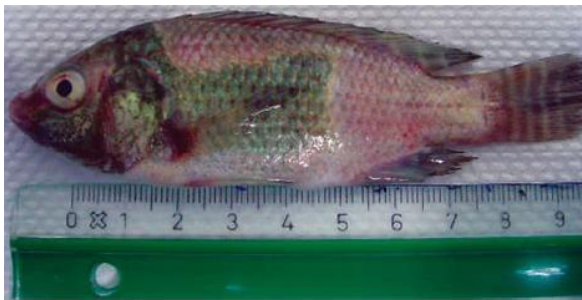
Causas y lesiones ocasionados por Trichodina spp en las branquias de alevinos de tilapia nilótica.

Ectoparásito	Causas	Lesiones
<i>Trichodina Spp</i>	- Agua contaminada con altas concentraciones de amonio, nitrito y material orgánico en descomposición. - Factores como el hacinamiento, transporte frecuente, manipulación inadecuada - Cambios bruscos en la temperatura o pH. - Ausencia de medidas y bioseguridad en las granjas piscícolas (uso de filtros de agua, cuarentena de nuevos peces, desinfección de equipos)	- Irritación e hipertrofia del epitelio branquial - Erosión del tejido branquial - Necrosis focal - Fusión de lamelas branquiales - Dificultad en la oxigenación

Nota. Elaboración propia en base a Osuna-Cabanillas et al. 2022

Figura 3

Lesiones ocasionados por Trichodina spp



Nota. Osuna-Cabanillas et al. 2022

Tabla 6

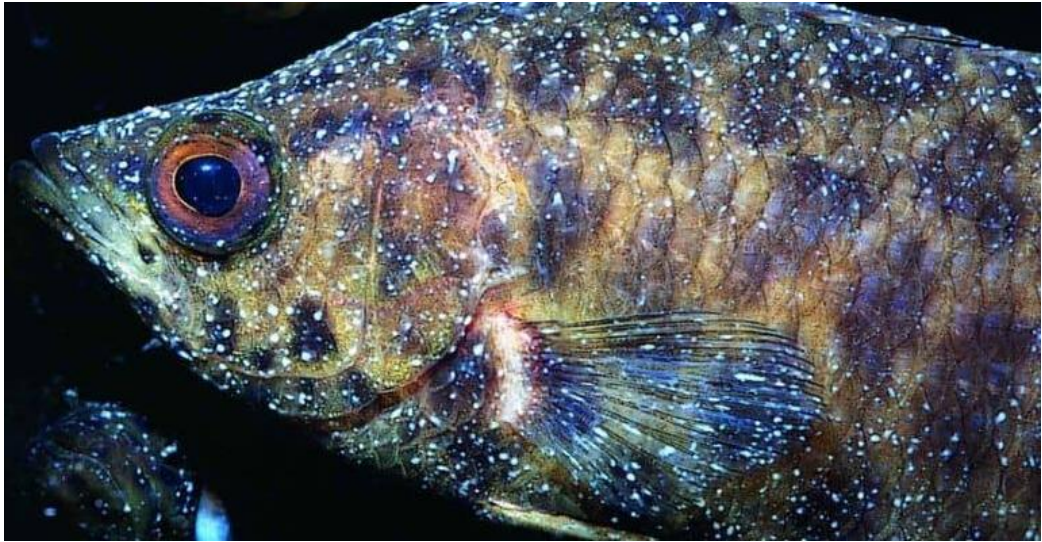
Causas y lesiones ocasionados por Oodinium en las branquias de alevinos de tilapia nilótica.

Ectoparásito	Causas	Lesiones
<i>Oodinium</i>	• Condiciones del agua subóptima - Alta carga y acumulación de detritos en estanques - Bajo reemplazo del agua y deficiencias en la aireación - Elevadas concentraciones de amonio y otros compuestos nitrogenados	- Irritación e inflamación del Epitelio Branquial - Hiperplasia del Tejido Branquial
	• Densidad poblacional - Granjas con alta carga de peces	- Producción excesiva de moco
	• Estrés por manejo y transporte - Falta de cuarentena en el traslado de alevines - Cambios bruscos en la temperatura	- Necrosis y ulceraciones

Nota. Elaboración propia basándose en Figueroa & Muciño (2024)

Figura 4

Lesiones ocasionados por Oodinium



Nota. Figueroa y Muciño (2024)

Tabla 7
Causas y lesiones ocasionados por Gyrodactilus en las branquias de alevinos de tilapia nilótica.

Ectoparásito	Causas	Lesiones
<i>Gyrodactilus</i> <i>sp</i>	- Alta densidad de peces	- Daño mecánico por los ganchos del parásito
	- Malas condiciones higiénicas	- Irritación e inflamación
	- Estrés de los peces	- Hemorragias locales
	- Presencia de peces infectados	- Necrosis branquial
	- Fluctuaciones de temperaturas; tiene mayor producción en temperaturas óptimas de 15 a 25°C.	- Comportamiento anómalo en los peces

Nota. Elaboración propia en base a Puspita et al. (2024)

Figura 5
Necrosis branquial ocasionados por Gyrodactylus



Nota. Puspita et al. (2024)

Tabla 8
Causas y lesiones ocasionados por Dactylogyrus en las branquias de alevinos de de tilapia nilótica.

Ectoparásito	Causas	Lesiones
<i>Dactylogyrus</i>	- Agua con alta carga orgánica	- Hiperplasia de las láminas branquiales
	- Hacinamiento.	- Necrosis del tejido branquial
	- Baja oxigenación del agua.	- Obstrucción del flujo de oxígeno
	- Temperaturas moderadas a cálidas (20 a 30°C).	- Asfixia en casos severos
	- Ausencia de cuarentena en peces nuevos.	- Síntomas clínicos observables (respiración acelerada, letargo, natación errática y pérdida de peso)
	- Uso de redes contaminadas	
	- Falta de desinfección de los estanques.	

Nota. Elaboración propia en base a Puspita et al. (2024)

Figura 6
Lesiones ocasionados por Dactylogyrus



Nota. Ouaisa et al. (2024)

4.2. Discusión de resultados

En el estudio se determinó que la incidencia de ectoparásitos en las branquias de alevinos de *Oreochromis niloticus* fue elevada, con un 80% en el día 1 y un 77.5% en los días 3 y 5, lo que indica una alta prevalencia y persistencia de la parasitosis. Estos resultados son semejantes a los encontrados por Osuna-Cabanillas et al. (2022), quienes reportaron una incidencia entre 73% y 93% en alevines de tilapia recolectados en granjas de tilapia en Guerrero, Oaxaca y Chiapas México.

Asimismo, Andasol et al. (2017) evidenciaron tasas de prevalencia entre el 17.67% y 66.67%, siendo estos últimos valores menores que los obtenidos en el presente estudio, lo que sugiere que factores como condiciones de manejo y calidad del agua podrían repercutir en la variedad de la infestación.

Tras la contrastación realizada, la elevada presencia de ectoparásitos observada en este estudio sugiere una estrecha vinculación con factores ambientales adversos y deficiencias en las prácticas de bioseguridad dentro del sistema de producción acuícola. En la Estación Pesquera Marona. La acumulación de materia orgánica, inadecuada calidad del agua y el hacinamiento de los peces estaría generando un entorno propicio para la proliferación de estos parásitos, incrementando los riesgos de infestaciones masivas con consecuencias graves.

Los ectoparásitos predominantes en branquias de los ejemplares de *Oreochromis niloticus* fueron analizados dando como resultado a: *Dactylogyrus* sp., seguido de *Gyrodactilus* sp. y *Trichodina* spp., mientras que *Oodinium* se presentó de manera esporádica y *Ichthyophthirius multifiliis* estuvo ausente en todas las muestras. Estos resultados son semejantes a los obtenidos por Puicón et al. (2023) en la región San Martín, donde identificaron la presencia predominante de monógeneos como *Dactylogyrus* sp. y con menor incidencia de *Trichodina* spp. De igual forma, Cabrera (2019) reportó un 92% de infección en tilapias de la misma región, con predominio de *Gyrodactilus* sp. en las aletas y piel, y diferentes especies de *Cichlidogyrus* en las branquias, lo que es semejante con la alta prevalencia de monogeneos en el presente estudio. Por lo que, la ausencia de *Ichthyophthirius multifiliis* podría estar arraigado a factores ambientales o a la aplicación de medidas preventivas eficaces contra este parásito en la zona de estudio. Asimismo, la predominancia de monogeneos como *Dactylogyrus* sp. y *Gyrodactilus* sp. enfatiza la importancia de evaluar la resistencia de estos parásitos a tratamientos convencionales.

En los que refiere a las características físicas de los ectoparásitos encontrados incluyen tamaños variables, estructuras de fijación y ciclos de vida distintos. *Dactylogyrus* y *Gyrodactilus* poseen haptor con ganchos de fijación, lo que facilita su adherencia a las branquias del pez. Esto es semejante a lo descrito por Osuna-Cabanillas et al. (2022), quienes encontraron que la alta presencia de monogeneos estaba relacionada con sus mecanismos de fijación, lo que dificulta su eliminación en condiciones de cultivo. Sin embargo, Avirama y Garcés (2021) reportaron mayor prevalencia de *Oodinium*, lo que es diferente a nuestros hallazgos; porque, este parásito solo se detectó en una muestra del día 5. La variabilidad en la presencia de parásitos podría deberse a diferencias en condiciones ambientales, densidad de peces y estrategias de manejo implementadas en cada caso. La adaptabilidad y capacidad de fijación de ciertos ectoparásitos destacan la necesidad de estudiar cómo la fisiología de los alevines podría influir en su susceptibilidad a la infestación.

Las principales causas de infestación de ectoparásitos identificadas incluyen alta densidad poblacional, mala calidad del agua y ausencia de medidas de bioseguridad. Las lesiones observadas en las branquias de los peces incluyen hiperplasia, necrosis, erosiones y obstrucción del flujo de oxígeno. Estos hallazgos son semejantes a los reportados por Melanie et al. (2022) en Indonesia, quienes evidenciaron hiperplasia y desprendimiento del epitelio en tilapias infectadas con monogeneos, lo que coincide con el impacto de *Dactylogyrus* y *Gyrodactilus* en el presente estudio. Asimismo, Koniyo et al. (2020) identificaron la afectación de branquias, mucosas y escamas por ectoparásitos en tilapia roja, lo que es semejante a la extensión de daño observado en nuestra investigación. La relación entre la densidad de peces y la severidad de la infestación resalta la importancia de medidas de control como la regulación de biomasa y el monitoreo constante de calidad del agua para reducir los impactos negativos en la producción acuícola.

En relación con el análisis efectuado, la alta incidencia de ectoparásitos en branquias de alevinos de tilapia observada en el estudio confirma la necesidad de estrategias de manejo efectivas para prevenir y controlar la infección. La similitud con estudios previos refuerza la hipótesis de que la mala calidad del agua, el hacinamiento y la falta de bioseguridad favorecen la proliferación de parásitos. Sin embargo, las diferencias en la composición de

especies parasitarias sugieren que factores ambientales y geográficos tienen repercusión en la variabilidad de la infestación. El monitoreo periódico, el control de calidad del agua y la implementación de medidas preventivas son fundamentales para reducir la carga parasitaria y garantizar la salud de los alevines en sistemas de cultivo.

CONCLUSIONES

1. La incidencia de ectoparásitos en las branquias de alevinos de *Oreochromis niloticus* es elevada, con un 80% en el día 1 y una incidencia constante del 77.5% en los días 3 y 5.
2. Los ectoparásito predominantes en las branquias de *Oreochromis niloticus* fueron los monogeneos *Dactylogyrus* y *Gyrodactilus* sp. *Dactylogyrus* presentó 16 casos en el día 1, 17 en el día 3 y 21 en el día 5, mientras que *Gyrodactilus* sp. aumentó de 13 casos en el día 1 a 16 en el día 3 y 20 en el día 5. *Trichodina* spp. mostró un incremento menor, con 4, 11 y 12 casos respectivamente. *Ichthyophthirius multifiliis* no se detectó en ninguna muestra, y *Oodinium* apareció solo en el día 5 con un caso.
3. Los ectoparásitos presentes en branquias de alevinos de *Oreochromis niloticus*, presentaron diferencias en morfología, tamaño y ciclo de vida. *Ichthyophthirius multifiliis* (0.3–1 mm) y *Trichodina* spp. (50–100 μ m) son protozoos ciliados con ciclos de 3–5 y 2–3 días, respectivamente. *Oodinium* (10–50 μ m) es un dinoflagelado con un ciclo de 6–10 días. Los monogeneos *Gyrodactilus* sp. (0.5–1 mm) y *Dactylogyrus* (0.4–0.8 cm) poseen ganchos de fijación y ciclos de 4–15 días según la temperatura.
4. Las principales causas de la infestación por ectoparásitos en las branquias de *Oreochromis niloticus* incluyen condiciones ambientales deficientes, alta densidad poblacional, estrés, falta de cuarentena y mala calidad del agua. *Ichthyophthirius multifiliis*, *Trichodina* spp., *Oodinium*, *Gyrodactilus* sp. y *Dactylogyrus* generan diversas lesiones como necrosis branquial, hiperplasia, inflamación, producción excesiva de moco y dificultad en la oxigenación. En casos severos, pueden provocar asfixia y alteraciones en el comportamiento de los peces.

RECOMENDACIONES

1. Implementar un programa integral de manejo sanitario que incluya la cuarentena de nuevos peces antes de su ingreso a los estanques, la desinfección periódica de instalaciones y equipos, y el monitoreo continuo de la calidad del agua.
2. Realizar un monitoreo regular mediante raspados branquiales y exámenes microscópicos en un intervalo de tiempo adecuado.
3. Implementar medidas de bioseguridad, como desinfección de redes, restricción del ingreso de personas no autorizadas a las unidades de cultivo y el uso de filtros UV en los sistemas de recirculación para reducir la carga parasitaria en el agua.
4. Capacitar al personal en el reconocimiento temprano de alarmas clínicas que señalen infestaciones parasitarias, para desarrollar un plan de mitigación en el impacto de la producción piscícola.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abd-ELrahman, S. M., Gareh, A., Mohamed, H. I., Alrashdi, B. M., Dyab, A. K., El-Khadragy, M. F., Khairy Elbarbary, N., Fouad, A. M., El-Gohary, F. A., Elmahallawy, E. K., & Mohamed, S. A. A. (2023). Prevalence and morphological investigation of parasitic infection in Freshwater Fish (Nile Tilapia) from upper Egypt. *Animals*, 13(6), 1088. <https://doi.org/10.3390/ANI13061088>
- Andasol, I. G., Escobar, D. A., & Montes, N. I. (2017). *Caracterización ectoparasitológica de alevines (Oreochromis niloticus) en los laboratorios de cultivo en El Salvador*. Tesis de pregrado, Universidad de El Salvador.
- Aráujo, I., Freitas, A., Rodrigues, L., Miranda, C., Ramos, R., Soares, A., Da Silva, D., Ribeiro, I., Chaves, N., & Diniz, S. (2021). Patógenos en peixes de ambientes naturais y cultivo en el Estado de Maranhão: Uma visão geral e perspectivas para pesquisa. *Investigación, Sociedad y Desarrollo*, 10(7), 1–12.
- Arboleda, D. A. (2005). El Ichthyophthirius Multifiliis y la dosificación para combatirlo. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 6(3), 1–6. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63612812005>
- Avirama, L., & Garcés, N. (2021). *Determinación de parásitos en dos diferentes densidades de siembra de tilapia roja (Oreochromis spp) en un sistema "RAS" en el municipio de el Tambo (Cauca)*. Universidad Antonio Nariño.
- Bertaglia, E. de A., Furtado, W. E., Silva e Souza, Â. T., Fernandes, M. C., Pereira, S. A., Brasil, E. M., Mouriño, J. L. P., Jerônimo, G. T., & Martins, M. L. (2023). Influence of seasonality and culture stage of farmed Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) with Monogenean Parasitic Infection. *Animals*, 13(9), 1525. <https://doi.org/10.3390/ANI13091525>
- Braccini, G. L., Vargas, L., Ribeiro, R. P., Takemoto, R. M., Lizama, M. D. los A. P., & Fülber, V. M. (2008). Ectoparasitos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), das linhagens Chitralada e GIFT, em diferentes densidades e alimentadas com dois níveis de proteína. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 29(4). <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v29i4.1015>
- Cabrera, M. (2019). *Identificación y caracterización ultraestructural de monogeneos presentes en las branquias de tilapia del Nilo Oreochromis niloticus asociados*

- a las lesiones histológicas procedentes de cultivos de la provincia de San Martín. Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- ComexPerú. (2022, January 14). *Exportaciones acuícolas crecieron un 25.3% en el periodo enero-octubre de 2021*. Sociedad de Comercio Exterior Del Perú. <https://www.comexperu.org.pe/articulo/exportaciones-acuicolas-crecieron-un-253-en-el-periodo-enero-octubre-de-2021>
- Concytec. (2018). *Reglamento de calificación, clasificación y registro de los investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación Tecnológica - Reglamento Renacyt*.
- Conroy, D. A., Conroy, G., & Figueredo, A. J. (2021). Una guía básica a la identificación de las células sanguíneas de *Colossoma macropomum* y *Piaractus brachipomus* y sus híbridos. *El Acuicultor, Sociedad Venezolana de Acuicultura*, 1(2), 26–29.
- da Silva, F. F., da Silva, J. M., da Silva, T. de J., Tenorio, B. M., Tenorio, F. das C. A. M., Santos, E. L., Machado, S. S., & Soares, E. C. (2020). Evaluation of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings exposed to the pesticide pyriproxyfen. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 48(5), 826–835. <https://doi.org/10.3856/VOL48-ISSUE5-FULLTEXT-2556>
- EMMANUEL GARDUÑO VIVEROS. (2019). *carga ectoparasitaria y calidad de cria de tilapia (oreochromis niloticus)*. 39, 107–116.
- Figueroa, M. G., & Muciño, R. E. (2024). Estado de conocimiento de los dinoflagelados de agua dulce de México. *Hidrobiológica*, 32(3), 223–234. <https://doi.org/10.24275/UAM/IZT/DCBS/HIDRO/2022V32N3/FIGUEROA>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2022). The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. *The State of World Fisheries and Aquaculture*. <https://doi.org/10.4060/CC0461EN>
- García Magaña, L. L. J. S. (2008). Parasitos de peces de La Reserva de la Biosfera Pantanos. *Universidad Juárez Autónoma de Tabasco*, 14, 26.
- González, K. R. C. A. C. (2023). ECTOPARÁSITOS EN ALEVINES DE *Oreochromis niloticus* EN LA ESTACIÓN DULCEACUÍCOLA DE DIVISA, PANAMA. *Tecnociencia*, 25.
- Iglesias, M. (2021). *Metodología de la Investigación Científica. Diseño y Elaboración de Protocolos y Proyectos*. Noveduc.

- Indahsari, M., Kismiyati, & Ulkhaq, M. F. (2019). Prevalence and Intensity of Ectoparasites of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in ponds with low, medium and high stocking density. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 236. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/236/1/012108>
- Koniyo, Y., Juliana, Pasingi, N., & Kalalu, D. (2020). The level of parasitic infection and growth of red tilapia (*Oreochromis sp.*) fed with vegetable fern (*Diplazium esculentum*) flour. *AACL Bioflux*, 13(5), 2421–2430.
- Lo, J., Chávez, A., Contreras, G., Sandoval, N., & Llerena, C. (2019). *ECTOPARASITES IN CULTIVATED BUJURQUI (CICHLASOMA AMAZONARUM; PISCES: CICHLIDAE) REARED IN FISH PONDS*.
- Loqui Sánchez, A. J., Peña Elizalde, J. B., Zambrano Alarcon, M. E., & Quiñonez Bustos, J. (2022). Determinación de ectoparásitos en *Piaractus brachipomus* cultivados en piscinas de tierra. *RECIMUNDO*, 6(2), 300–308. [https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(2\).abr.2022.300-308](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(2).abr.2022.300-308)
- Melanie, K., El Rahimi, S. A., Suryani, A., Mellisa, S., Djamani, R., & Aprilla, R. M. (2022). The prevalence and intensity of ectoparasites that infects tilapia (*Oreochromis niloticus*) in floating net cages. *Depik*, 11(3), 271–274. <https://doi.org/10.13170/depik.11.3.23310>
- Ministerio de la Producción. (2022, March 22). *Produce: La acuicultura nacional se recuperó en el 2021*. <https://www.gob.pe/institucion/produce/noticias/593860-produce-la-acuicultura-nacional-se-recupero-en-el-2021>
- Murrieta Morey, G. A. (2019). *PARASITOLOGIA EN PECES DE LA AMAZONIA*. www.iiap.org.pe
- Naylor, R. L., Hardy, R. W., Buschmann, A. H., Bush, S. R., Cao, L., Klinger, D. H., Little, D. C., Lubchenco, J., Shumway, S. E., & Troell, M. (2021). A 20-year retrospective review of global aquaculture. *Nature*, 591(7851), 551–563. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03308-6>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (1997). *Prevención y tratamiento de enfermedades de los peces*. https://www.fao.org/fishery/static/FAO_Training/FAO_Training/General/x6709s/x6709s15.htm
- Osuna-Cabanillas, J. M., Medina-Guerrero, R. M., Camacho-Zepeda, S., Morales-Serna, F. N., & Fajer-Ávila, E. J. (2022). Prevalencia e intensidad de

- tricodínidos y monogeneos en tilapia cultivada en el suroeste de México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 9(2), 1–12. <https://doi.org/10.19136/era.a9n2.3290>
- Ouaissa, K., Hmamou, M., Ennaciri, Y., & Hasnaoui, M. (2024). Effect of Dactylogyrus Parasite on External Organs of the Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 28(4), 799–806. <https://doi.org/10.21608/EJABF.2024.369527>
- Padilla, P., Alcántara, F., Tello, S., Ismiño, R., & Schulze, J. C. (2002). Cultivo y aprovechamiento de moluscos acuáticos en la comunidad indígena Cocama-Cocamilla -Lecciones aprendidas. *MEMORIAS: Manejo de Fauna Silvestre En Amazonia y Latinoamérica*, 592–597. <https://docplayer.es/43550458-Cultivo-y-aprovechamiento-de-moluscos-acuaticos-en-la-comunidad-indigena-cocama-cocamilla-lecciones-aprendidas.html>
- Paredes-Trujillo, A., & Mendoza-Carranza, M. (2022). Sobre el cultivo de tilapia: relación entre enfermedades y calidad del agua. *Revista Latinoamericana de Difusión Científica*, 4(7), 34–49. <https://doi.org/10.38186/difcie.47.04>
- Paúl M. Baltazar¹. (2007). *La Tilapia en el Perú: acuicultura, mercado, y perspectivas*.
- Puicón, V., López, A., & Murrieta, G. (2023). Ectoparásitos en branquias de tilapias adultas (*Oreochromis niloticus*) del Sector Bello Horizonte de la Banda de Shilcayo, San Martín, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 34(1).
- Puspita, A., Koesdarto, S., Damayanti, T., Hastutiek, P., Yunus, M., Rafif, A., & Rani, S. (2024). Prevalence of Ectoparasites in Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Sidoarjo, Indonesia. *Jurnal Medik Veteriner*, 7(2), 370–381. <https://doi.org/10.20473/JMV.VOL7.ISS2.2024.370-381>
- Rocha, C. P., Cabral, H. N., Marques, J. C., & Gonçalves, A. M. M. (2022). A Global overview of aquaculture food production with a focus on the activity's Development in Transitional Systems—The Case Study of a South European Country (Portugal). *Journal of Marine Science and Engineering*, 10(3), 417. <https://doi.org/10.3390/JMSE10030417>

- Romero, M. (2020). Revisión sistemática del concepto gobernanza cooperativa. *Ciencias Administrativas*, 1(18), 27–39. <https://doi.org/10.24215/23143738E083>
- Sánchez, M., Fernández, M., & Díaz, J. (2021). Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. *Revista Científica UISRAEL*, 8(1), 107–121. <https://doi.org/10.35290/RCUI.V8N1.2021.400>
- Shinn, A. P., Avenant-Oldewage, A., Bondad-Reantaso, M. G., Cruz-Laufer, A. J., García-Vásquez, A., Hernández-Orts, J. S., Kuchta, R., Longshaw, M., Metselaar, M., Pariselle, A., Pérez-Ponce de León, G., Pradhan, P. K., Rubio-Godoy, M., Sood, N., Vanhove, M. P. M., & Deveney, M. R. (2023). A global review of problematic and pathogenic parasites of farmed tilapia. *Reviews in Aquaculture*, 15(S1), 92–153. <https://doi.org/10.1111/RAQ.12742>
- Suliman, E. A. M., & Al-Harbi, A. H. (2016). Prevalence and seasonal variation of ectoparasites in cultured Nile tilapia *Oreochromis niloticus* in Saudi Arabia. *Journal of Parasitic Diseases: Official Organ of the Indian Society for Parasitology*, 40(4), 1487. <https://doi.org/10.1007/S12639-015-0717-6>
- Tamara Otzen^{1, 2, 3} & Carlos Manterola^{2, 3, 4}. (2017). *Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio*.
- Vásquez-Torres¹ Wálter*, Biol, PhD; Hernández-Arévalo Gilma¹, MVZ, Ms. G.-, & Espinosa Mariana C¹, Zoot, MSc; I Yossa Martha¹, Zoot, PhD. (2012). Efecto del nivel de proteína dietaria sobre el crecimiento y parámetros séricos en cachama blanca (*Piaractus brachypomus*). *Profesores Instituto de Acuicultura de La Universidad de Los Llanos, Sede Barcelona, Km 12 Vía Puerto López, Villavicencio, Meta, Colombia. Grupos IALL y GRANAC, Universidad de Los Llanos.*, 25:
- Zago, A. C., Franceschini, L., Garcia, F., Schalch, S. H. C., Gozi, K. S., & da Silva, R. J. (2014). Ectoparasites of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in cage farming in a hydroelectric reservoir in Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 23(2), 171–178. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612014041>
- Zaki, M. A., Ibrahim, M. A. R., Khalafalla, M. M., Mocuta, D., Rahoveanu, A. T., Rahoveanu, M. M. T., & Hassan, A. A. (2016). Physiological and Nutritional Studies on Improving Growth of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Fingerlings

Using Alpinia Meal (*Alpinia Galanga*) as a Feed Additive. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 10, 604–614.
<https://doi.org/10.1016/J.AASPRO.2016.09.043>

ANEXOS

Matriz de consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Técnica e Instrumentos							
Problema general ¿Cuál es la incidencia de ectoparásito en branquias de alevinos de <i>tilapia</i>? Problemas específicos ¿Cuál es el tipo de ectoparásito más predominante en branquias de alevinos de <i>tilapia</i>? ¿Cuáles son las características físicas del ectoparásito en branquias de alevinos de <i>tilapia</i>? ¿Cuáles son las causas y lesiones histopatológicas en branquias de alevinos de <i>tilapia</i>?	Objetivo general Determinar la incidencia de ectoparásito en branquias de alevinos de tilapia. Objetivos específicos Conocer el tipo de ectoparásito más predominante en branquias de alevinos de tilapia. Identificar las características físicas del ectoparásito en branquias de alevinos de tilapia. Describir las causas y lesiones histopatológicas en branquias de alevinos de tilapia	H₁: Existe una alta incidencia de ectoparásito en branquias de alevinos de tilapia.	Técnica Análisis documental Instrumentos Ficha de recolección de datos							
Diseño de investigación	Población y muestra	Variables y dimensiones								
No experimental, transversal	Población 12.000 alevines de tilapia. Muestra Estará conformada por 3 estanques, donde se evaluarán en promedio 90 alevines.	<table><tr><th>Variable</th><th>Dimensión</th><th>Indicador</th></tr><tr><td rowspan="2">Ectoparásitos</td><td>Tipos</td><td>Trichodina Gyrodactylus Glossatella Ojos</td></tr><tr><td>Ubicación</td><td>Branquias Corazón Estómago</td></tr></table>		Variable	Dimensión	Indicador	Ectoparásitos	Tipos	Trichodina Gyrodactylus Glossatella Ojos	Ubicación
Variable	Dimensión	Indicador								
Ectoparásitos	Tipos	Trichodina Gyrodactylus Glossatella Ojos								
	Ubicación	Branquias Corazón Estómago								

		<i>Oreochromis niloticus</i>	Intestino Riñón Hígado Peso Longitud Índice de condición (IC) Índice hepatosomático (IH) Índice esplenosomático (IE)	
			Características físicas	
			Características biológicas	

Instrumentos de recolección de datos

Ficha de recolección de datos

Muestra N°:		Fecha:	
Especie:		Nombre común:	
Procedencia:			
Diagnóstico:			
Peso:		Longitud:	Sexo: M () H ()
Órganos examinados	N° de parásitos	Especies	Características
Superficie del cuerpo			Normal () Exceso de muco () Pérdida de escamas () Hemorragias () Lesiones () Melanosis () otros:
Ojos			Normal () exoftalmia () Opacidad ()
Branquias			Normal () Exceso de muco () Pálidas () Otros:
Corazón			
Estómago			
Intestino			
Riñón			
Hígado			

Ficha de observación de datos

Datos obtenidos del día 1 de observación

PARASITOS OBSERVADOS								
DIA 1								
Nº DE LAMINAS	RESULTADOS		ECTOPARASITOS ENCONTRADOS					sub total
	POSIT	NEGAT	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	<i>Trichodina</i> Spp	<i>Oodinium</i>	<i>Gyrodactilus</i> sp	<i>Dactylogyrus</i>	
Lam 1	x					x		1
Lam 2	x					x		1
Lam 3	x						x	1
Lam 4		x						
Lam 5	x					x		1
Lam 6		x						
Lam 7	x						x	1
Lam 8	x						x	1
Lam 9		x						
Lam 10	x			x				1
Lam 11	x							
Lam 12	x						x	1
Lam 13	x						x	1
Lam 14	x					x	x	2
Lam 15	x					x		1
Lam 16	x			x				1
Lam 17	x						x	1
Lam 18		x						
Lam 19	x						x	1

Lam 20	x						x	1
Lam 21	x			x		x		2
Lam 22	x			x				1
Lam 23	x						x	1
Lam 24	x					x	x	2
Lam 25	x						x	1
Lam 26		x						
Lam 27	x					x	x	1
Lam 28	x						x	1
Lam 29	x					x		1
Lam 30	x						x	1
Lam 31	x					x		1
Lam 32		x						
Lam 33	x							1
Lam 34	x						x	1
Lam 35	x					x		1
Lam 36		x						
Lam 37	x					x		1
Lam 38		x						
Lam 39	x					x		1
Lam 40		x						
							total	33

Si	32	80%
No	8	20%

Ficha de observación de Datos

Datos obtenidos del día 3 de observación

PARASITOS OBSERVADOS								
DIA 3								
N° DE LAMINAS	RESULTADOS		ECTOPARASITOS ENCONTRADOS					sub total
	POSIT	NEGAT	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	<i>Trichodina Spp</i>	<i>Oodinium</i>	<i>Gyrodactilus sp</i>	<i>Dactylogyrus</i>	
Lam 1	x			X		x		2
Lam 2	x			X		x		2
Lam 3	x					X	x	2
Lam 4		x						
Lam 5	x			X		x		2
Lam 6		x						
Lam 7	x						x	1
Lam 8	x						x	1
Lam 9		x						
Lam 10	x			x			X	2
Lam 11	x							
Lam 12	x			X			x	2
Lam 13	x					X	x	2
Lam 14	x					x	x	2
Lam 15	x					x		1
Lam 16	x			x				1
Lam 17	x			X			x	2
Lam 18		x						
Lam 19	x						x	1

Lam 20	x						x	1
Lam 21	x			x		x		2
Lam 22	x			x				1
Lam 23	x					X	x	2
Lam 24	x			X		x	x	3
Lam 25	x						x	1
Lam 26		x						
Lam 27	x					x	x	2
Lam 28	x						x	1
Lam 29	x					x		1
Lam 30	x						x	1
Lam 31	x					x		1
Lam 32		x						
Lam 33	x							1
Lam 34	x			X			x	2
Lam 35	x					x		1
Lam 36		x						
Lam 37	x					x		1
Lam 38		x						
Lam 39	x					x		1
Lam 40		x						
	31	9	total					45

Ficha de observación de Datos

Datos obtenidos del día 5 de observación

PARASITOS OBSERVADOS								
DIA 5								
Nº DE LAMINAS	RESULTADOS		ECTOPARASITOS ENCONTRADOS					sub total
	POSIT	NEGAT	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	<i>Trichodina Spp</i>	<i>Oodinium</i>	<i>Gyrodactilus sp</i>	<i>Dactylogyrus</i>	
Lam 1	X			X		x	X	3
Lam 2	X			X		x		2
Lam 3	X					X	x	2
Lam 4		X						
Lam 5	X			X		x		2
Lam 6		X						
Lam 7	X						x	1
Lam 8	X			X			x	2
Lam 9		X						
Lam 10	X			x			X	2
Lam 11	X							
Lam 12	X			X			x	2
Lam 13	X					X	x	2
Lam 14	X					x	x	2
Lam 15	X					x	X	2
Lam 16	X			x				1
Lam 17	X			X		X	x	3
Lam 18		X						
Lam 19	X					X	x	2

Lam 20	x					X	x	2
Lam 21	x			x		x		2
Lam 22	x			x				1
Lam 23	x					X	x	2
Lam 24	x			X		x	x	3
Lam 25	x					X	x	2
Lam 26		x						
Lam 27	x					x	x	2
Lam 28	x						x	1
Lam 29	x					x	X	2
Lam 30	x						x	1
Lam 31	x					x		1
Lam 32		x						
Lam 33	x							1
Lam 34	x			X			x	2
Lam 35	x					x		1
Lam 36		x						
Lam 37	x					x	X	2
Lam 38		x						
Lam 39	x				X	x	X	3
Lam 40		x						
	31	9	total					56

JAHIL GIL PASHANASE

INFORME FINAL JAHIL 2025.pdf

 Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::15388:467857176

Fecha de entrega

17 jun 2025, 5:03 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

17 jun 2025, 5:06 p.m. GMT-5

Nombre de archivo

INFORME FINAL JAHIL 2025.pdf

Tamaño de archivo

1.1 MB

49 Páginas

11.088 Palabras

64.229 Caracteres

19% 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)

Fuentes principales

- 18%  Fuentes de Internet
- 4%  Publicaciones
- 5%  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.