

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



“IDENTIFICACIÓN DEL ENDOPARÁSITO (*Ichthyophthirius multifiliis*) EN  
PECES DE ORNATO (*Carassius auratus*) EN EL ACUARIO NEPTUNO DEL  
CANTÓN SALCEDO”

**AUTOR:** Eduardo Wladimir Avila Silva

**TUTOR:** Dr. Roberto Ismael Almeida Secaira

Cevallos – Ecuador

2022 - 2024

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

“IDENTIFICACIÓN DEL ENDOPARÁSITO (*Ichthyophthirius multifiliis*) EN PECES DE ORNATO (*Carassius auratus*) EN EL ACUARIO NEPTUNO DEL CANTÓN SALCEDO”.

**REVISADO POR:**



**DR. ROBERTO ÍSMAEL ALMEIDA SECARIA  
TUTOR TRABAJO DE TITULACIÓN**

## **DERECHOS DE ATUTOR**

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “IDENTIFICACIÓN DEL ENDOPARÁSITO (*Ichthyophthirius multifiliis*) EN PECES DE ORNATO (*Carassius auratus*) EN EL ACUARIO NEPTUNO DEL CANTÓN SALCEDO”. como uno de los requisitos previos para la obtención del Título de grado de Medicina Veterinaria Zootecnista, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no ponga una ganancia económica potencial y se respete los derechos de propiedad intelectual del proyecto al cual está asociado, así como al director de este.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la Publicación de este Informe Final.



**EDUARDO WLADIMIR AVILA SILVA**

**050375277-6**

**eavila2776@uta.edu.e**

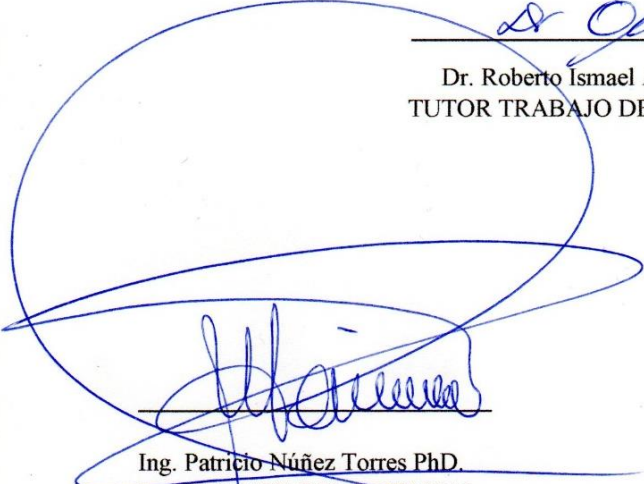
**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

“IDENTIFICACIÓN DEL ENDOPARÁSITO (*Ichthyophthirius multifiliis*) EN  
PECES DE ORNATO (*Carassius auratus*) EN EL ACUARIO NEPTUNO  
DELCANTÓN SALCEDO”

**REVISADO POR:**



Dr. Roberto Ismael Almeida Secaria  
TUTOR TRABAJO DE TITULACIÓN



Ing. Patricio Núñez Torres PhD.  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

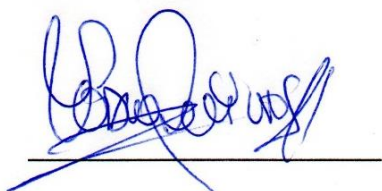
**FECHA:**

08/02/2024



Dr. Mg. Borja Caicedo Byron Enrique  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

08 febrero 2024



Dr. Quinteros Pozo Orlando Roberto PhD.  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

08 febrero 2024

## **DEDICATORIA**

Esta tesis va dedicada con mucho cariño a mi familia, en primer lugar, a mis padres Mercedes Silva y Héctor Avila, quienes son mis pilares fundamentales en mi vida, y son las personas que me han apoyado y formado como un excelente ser humano, llena de principios y valores, cualidades que me han servido y servirán en toda mi vida para ser un profesional de ética, a más de eso, me han dado la fortaleza para superarme cada día.

En segundo lugar, con mucho afecto dedico esto a mis hermanas Tatiana y Vanessa que han sido también un apoyo incondicional en toda mi vida, junto a mi cuñado Jhonatan y sobrino Ariel brindándome buenos consejos para ser una mejor persona y así poder desarrollarme continuamente.

En tercer lugar, a mi novia y compañera de vida Karina Abrajan por su apoyo incondicional en estos años, que me ayudaron a ser mejor persona y formarme como profesional.

Y por último a mis mascotas que me incentivaron aprender y conocer más sobre la medicina veterinaria y así buscar alivio a enfermedades asociadas a sus especies, inspirándome a seguir esta hermosa carrera desde que era solamente un niño.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco mucho a mis padres por su infinita paciencia, dedicación y esfuerzo por enviarme fuera de la provincia de la que pertenezco, para poder cursar mis estudios en esta hermosa carrera, al igual que a mis hermanas que siempre me apoyaron en toda decisión que he tomado para progresar en mi vida, ofreciéndome la confianza necesaria para lograrlo.

A la Dra. Karina Abrajan, por apoyarme incondicionalmente, creer siempre en mí, ayudarme cuando es necesario y estar presente en mis logros, también a mis amigos y compañeros que han estado conmigo acompañándome y formando equipos de estudio para aprender de una manera más agradable.

Al Dr. Roberto Almeida, por permitirme trabajar con él. Además de su amabilidad, paciencia y predisposición para brindarme la orientación necesaria para realizar este estudio.

Al Dr. Byron Borja y Dr. José Carrasco por su amabilidad y apoyo en la realización de este proyecto de estudio.

Al Dr. Phd. Orlando Quinteros por sus consejos y amabilidad en el desarrollo y culminación de este proyecto.

A la Dra. Viviana Rodríguez y el personal veterinario por darme la apertura necesaria para aprender y poner en práctica los conocimientos adquiridos durante este proceso. A la prestigiosa Universidad Técnica de Ambato, por permitirme formar parte de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y compartir con excelentes docentes, que nos han impartido conocimientos muy importantes para nuestra vida profesional.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
CAPITULO I.....	1
MARCO TEÓRICO.....	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Antecedentes Investigativos.....	2
Parásito.....	4
Morfología.....	4
Ciclo Biológico.....	5
Toma de Muestras.....	5
1.2 Objetivos.....	6
1.3 Hipótesis.....	6
2.1 Materiales.....	7
2.1.1 Equipos.....	7
2.1.2 Materiales de campo y laboratorio.....	7
2.3.1 Ejemplar.....	8
2.3.2 Ubicación del experimento.....	8
Factores de estudio.....	9
Diseño del experimento.....	9
Procesamiento de la información.....	9
Tamaño de la muestra.....	10
Fase de Campo.....	10
Eutanasia y Toma de muestras.....	11
Técnica.....	11

Variables respuesta.....	11
3.1 Análisis y discusión de resultados.....	12
Pandeo Ondulatorio.....	14
Sexo.....	24
Verificación de Hipótesis.....	27
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	28
4.2 Recomendaciones.....	29
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
Preparación de materiales.....	36
Extracción de muestras.....	39
Visualización microscópica de las muestras.....	40



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ejemplar del estudio .....	8
Tabla 2. Registro aleatorio de los ejemplares del estudio.....	12
Tabla 3. Identificación de Pandeo ondulatorio errático en peces de acuario de ornato <i>Carassius auratus</i> , contaminados con el parásito.....	14
Tabla 4. Identificación Macroscópica de los lugares anatómicos con presencia del protozoo <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> .....	15
Tabla 5. Sexo de peces con el parásito .....	24
Tabla 6. Zona anatómica con el parásito.....	25
Tabla 7. Identificación Microscópica y Características Morfológicas del parásito...27	

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Foto de <i>Carassius Auratus</i> .....	8
Figura 2. Ubicación del Cantón Salcedo .....	8
Figura 3. Entrada del Cantón Salcedo .....	9
Figura 4. Identificación de Pandeo ondulatorio errático .....	15
Figura 5. Sexo de peces con el parásito .....	25
Figura 6. Zona anatómica con el parásito .....	26

## RESUMEN

El parásito *Ichthyophthirius multifiliis* es un protozoo ciliado, conocido por presentar manchas o puntos blancos en los peces infectados, donde la especie más comercializados en acuarios a nivel mundial es *Carassius auratus*, por lo que el presente estudio tuvo como objetivo identificar la presencia de este parásito en muestras de peces del acuario neptuno de Salcedo, debido a las pérdidas económicas que representa, por su alto nivel de mortalidad en las especies que padecen este parásito.

Se analizó 45 ejemplares de peces *Carassius auratus*, donde se observó clínicamente el padeo ondulatorio errático en 14(31.11%) de los ejemplares del estudio, posteriormente por una identificación macroscópica se visualizó los lugares anatómicos con presencia del protozoo, donde la aleta dorsal mostro un (57.14%) y la aleta caudal o cola (42.86%), valores que fueron confirmados mediante un análisis microscópico por medio de pruebas de raspado cutáneo, que fueron obtenidos mediante la eutanasia previa del animal al realizar un corte en la medula espinal por medio de una tijera quirúrgica antes del opérculo que protege las branquias del pez, posteriormente con la ayuda de un bisturí se extrajo las muestras de epidermis, aletas, cornea y branquias para finalmente ser visualizadas en el microscópicamente encontrando al parásito *Ichthyophthirius multifiliis* en su etapa de Trofante de su ciclo biológico.

Concluyendo la existencia del parásito en los ejemplares de peces estudiados, por lo que resalta esta clase de estudios como una base de investigación para realizar futuras investigaciones en peces de ornado en acuarios de Ecuador.

**Palabras Clave:** *Ichthyophthirius multifiliis*, peces , *Carassius Auratus*

## ABSTRACT

The parasite *Ichthyophthirius multifiliis* is a ciliated protozoan, known for presenting white spots or spots in infected fish, where the most commercialized species in aquariums worldwide is *Carassius auratus*, so the present study aimed to identify the presence of this ectoparasite, in fish samples from the Neptune aquarium in Salcedo, due to the economic losses it represents, due to its high level of mortality in the species that suffer from this parasite.

45 specimens of *Carassius auratus* fish were analyzed, where erratic undulatory buckling was clinically observed in 14 (31.11%) of the specimens in the study. Subsequently, through macroscopic identification, the anatomical places with the presence of the protozoan were visualized, where the dorsal fin showed a (57.14%) and the caudal fin or tail (42.86%), values that were confirmed by microscopic analysis through skin scraping tests, which were obtained through prior euthanasia of the animal by making a cut in the spinal cord by means of a surgical scissors before the operculum that protects the gills of the fish, later with the help of a scalpel the samples of epidermis, fins, cornea and gills were extracted to finally be visualized microscopically, finding the parasite *Ichthyophthirius multifiliis* in its Trophon stage of its biological cycle.

Concluding the existence of the parasite in the fish specimens studied, this type of study stands out as a research base to carry out future research on ornamental fish in aquariums in Ecuador.

**Keywords:** *Ichthyophthirius multifiliis*, fish, *Carassius Auratus*

# CAPITULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1 Introducción

Los peces de ornato en Ecuador es una nueva actividad, tomando en cuenta que solo existen ciertos criaderos de mediano o bajo desarrollo, lo que indica que las ilustraciones o indagaciones de este tema de estudio son usualmente casi nulas. **(Lema 2015)**. La industria de los acuarios mueve millones de dólares globalmente cada año **(Cato & Brown, 2003)**. En Ecuador existe una gran cantidad de acuarios distribuidos por todo el país, debido a la gran demanda de peces que existe, ya que son solicitados para ser utilizados como terapia para niños hiperactivos, decoración para restaurantes u hoteles y en su mayoría como mascotas, donde los peces Goldfish (*Carassius auratus*) son los más vendidos **(Zambrano, 2014)**.

La comercialización de peces ornamentales puede importar millares de especies extravagantes cada año, alrededor de todo el mundo, una de las especies más destacadas y conocidas a nivel mundial es *Carassius auratus*, siendo esta la más comercializada en el acuarismo **(Huidrobo et al. 2003)**. Entre los parásitos más comunes que afectan a peces están *Ichthyophthirius multifiliis* **(Arboleda 2005)**. También conocido como punto blanco, es una de las enfermedades más comunes en criaderos como acuarios de peces de ornato, ya que este parásito unicelular puede estar presente en peces sanos, hasta que un factor externo desencadene el ciclo de este parásito ciliado, en otros países de Sudamérica como Perú las investigaciones de este protozoario en peces de ornato son limitadas **(Carnevia & Speranza 2003)**.

Las lesiones provocadas por los parásitos hacia los hospedadores son investigados debido a la importancia económica que representan **(Martins et al. 2015)**. Los daños motrices que presentan los peces Goldfish (*Carassius auratus*) en sus branquias y epidermis son característicos de la enfermedad **(Piazza et al., 2006)**. Los cambios favorables que actúan como factores para predisponentes a

desencadenar la enfermedad son los cambios ambientales, malos parámetros de agua como resultado del exceso de descomposición fecal de los peces en el agua , una sobrepoblación de ejemplares, el transporte de los ejemplares ya que son predisponentes a estrés por un mal manejo y algunos casos una mala nutrición. **(Carnevia & Speranza, 2003).**

Se realizó la investigación debido a las pérdidas económicas que genera la presencia del parásito *Ichthyophthirius multifiliis* y por la falta de investigaciones en Ecuador, amerita la investigación para ayudar a los acuarios , criaderos y dar una pauta para el conocimiento de esta enfermedad, que causa trastornos muy graves, afectando principalmente en el sector económico por lo que nos enfocaremos en la identificación del parásito en el Acuario Neptuno debido a que se ha presentado una alta mortalidad de peces de esta posible parasitosis, la identificación del parásito es de vital importancia por su alta índice de mortalidad en los peces que presentan esta enfermedad.

## **1.2 Antecedentes Investigativos**

El origen de los peces de ornato se remota a la antigüedad, donde la población egipcia forma parte del inicio de esta práctica, debido a sus conexiones místicas y ancestrales. **(Gutiérrez & Garzón, 2019).** Las entidades que contribuyeron a mejorar la acuicultura ornamental fue el país Oriental China, se enfocaron en cultivar especies de peces goldfish donde destaca el pez dorado, en la época de la Dinastía Sung, esto los llevo a ser los primeros exportadores peces de ornamentales al país cercano Japón **(Reynoso et al. 2012).**

El inicio de la Piscicultura Ornamental se dio en Japón y se ha encargado de expandirse a nivel global. **(Fiore 2013).** Tiene como finalidad producir peces de diferentes especies con aspectos únicos y vistosos, con colores fascinantes para adornar estanques y peceras de todos los tamaños. **(Gómez 2020).** Lo que ha generado que la industria crezca de manera notable hasta la actualidad, esto como

consecuencia del interés de los peces ornamentales que se han visto en acuarios públicos y en hogares. **(Panné & Luchini, 2008)**.

En Sudamérica Brasil es considerado como uno de los principales proveedores de peces de ornato, pero varias de las especies que comercializan provienen de captura **(Santos et al. 2017)**. Existe una variedad de enfermedades que padecen los peces de ornato, de los cuales la mayoría son causadas por bacterias, hongos y parásitos, siendo este último un tema de importancia, debido a la producción y comercialización de estos peces ya que al no existir un control de estos parásitos provoca grandes pérdidas económicas en el mercado **(Balbuena 2011)**.

Los peces son animales vertebrados, con aletas, branquias y de sangre fría, dependen de un elemento fundamental como el agua para sobrevivir, la piel es la principal protección del pez en el medio acuático, la cual cuenta con una epidermis con glándulas mucosas, mediante el mucus la piel se lubricada y se protege de posibles patógenos externos que pueden ser nocivos para el pez **(Mancini 2002)**.

Los peces Goldfish también conocido como pez bailarina, pertenecen a la especie *Carassius Auratus* de la familia Cyprinidae, **(Cifuentes et al. 1997)** una de sus características principales es su cuerpo recubierto por escamas, la ausencia de dientes y un cuerpo en forma de torpedo, son peces que alcanzan un tamaño de 13 a 15cm de longitud, siendo esta la especie más comercializada a nivel mundial debido a la variedad de colores que pueden presentar estos ejemplares **(Guerero & Rojas, 2016)**.

El surgimiento de enfermedades de peces es un apercibimiento económico inalterable y un reto de comisión para la explotación acuícola. **(Castillo et al. 2015)** Las huellas que dejan un sinnúmero de enfermedades afectan la salud y el bienestar de los peces, la comercialización y la salud pública. **(Chávez et al. 2011)** Las dolencias más frecuentes en un acuario son causadas por los llamados parásitos.

Se pueden detectar sencillamente por las habilidades y signos de los peces perjudicados: aparición de manchas blancas de distintos tamaños, taquipnea, aletas plegadas, los peces se frotan en las decoraciones del acuario. También es una condición común en peces de agua fría, generalmente en acuarios y estanques. Goldfish de otras especies y Kois han sido los más perjudicados **(Gonzales 2012)**.

## **Parásito**

El parásito es aquel individuo que subsiste a costa de otro individuo vivo, del cual va a depender su existencia. Es así que el pez se convierte en el huésped y como agente infeccioso el parásito. La función principal del parásito es atacar e infectar al pez, provocando negativamente con la presencia de signos clínicos, es importante recalcar que el hombre también es participe al convertirse en huésped accidental debido al mal manejo de normas de bioseguridad **(Hermida 2014)**.

Los primeros registros de la enfermedad punto blanco datan de China en el año 1126 d.c donde menciona que fue introducida en Europa con el desarrollo del cultivo de carpa, que se extendió a varios países del mundo como Estados Unidos por medio de la importación de peces *Carassius auratus*, a todo el mundo **(Matthews 2005)**. Entre los parásitos más comunes que afectan a peces está *Ichthyophthirius multifiliis* siendo este un protozoo ciliado que puede alcanzar un gran tamaño, se encuentra ubicado en el exterior del pez, afecta branquias, dificultando la respiración y provocando la aparición de puntos blancos en diferentes partes del pez e inclusive llega a provocar la muerte cuando la enfermedad se encuentra más desarrollada **(Arboleda 2005)**.

## **Morfología**

El parásito *Ichthyophthirius multifiliis* presenta tamaños que varían entre 0.5 a 1mm dependiendo su etapa de desarrollo por lo que es conocido como el protozoo de mayor tamaño en peces, presenta una morfología ovalada o redonda dependiendo el ciclo que se encuentre el parásito **(Gersdoff 2016)**.



## **Ciclo Biológico**

El desarrollo de este protozoo se divide en tres etapas, iniciando por la fase de Trofante que se caracteriza por presentar un núcleo en forma de herradura, este se enquistara debajo de la epidermis o en algunos casos en las branquias, con el propósito de alimentarse para su desarrollo por medio de las células epiteliales o sanguíneas, provocando así un recubrimiento en la mucosa epitelial, que le permitirá protegerse de los posibles tratamientos, ya que busca desarrollar la etapa de Trofante hasta su tamaño adulto para finalmente dejar alimentarse y separarse del hospedero por medio del epitelio, liberándose en el acuario, para dar paso a su etapa de Tomonte, conocido como quiste de pared gelatinosa que le permitirá adherirse a los objetos que se encuentren en el acuario como adornos, plantas, gravas, canutillos o demás accesorios, con el fin de realizar procesos de mitosis variando sus rangos de tiempo según la temperatura del acuario de 18 a 24 horas en temperaturas que se encuentren de 24 a 26 grados centígrados, dando como resultado la etapa de Tomites que se desarrollaran en el interior de quiste para transformarse en Terontes finalizando el ciclo del parásito *Ichthyophthirius multifiliis*, que posteriormente buscaran contagiar nuevos huéspedes o peces para replicar el ciclo en un rango de tiempo de 48 horas o caso contrario morirán automáticamente al no encontrar un huésped (**Koyuncu 2021**).

## **Toma de Muestras**

La técnica de raspado cutáneo y necropsia son métodos muy utilizados para el diagnóstico de parásitos en peces de ornato, donde *Ichthyophthirius multifiliis* al ser un parásito se alberga en la piel y branquias del pez. (**Sierra et al, 2006**). Para la toma de muestras se procede a insensibilizar al pez por la técnica ikejime, colocando al pez en decúbito lateral, dorsal o ventralmente dependiendo la especie, por medio de una tijera se insensibiliza al pez haciendo un corte en la médula espinal, al borde caudal del opérculo, provocando muerte cerebral, donde al final se evaluará alteraciones en la piel, branquias, úlceras, punto blanco (*Ichthyophthirius multifiliis*) (**Vásquez et al. 2011**).

En un estudio realizado en India, en peces ornamentales escalares (*Pterophyllum scalare*) y gurami (*Trichopodus trichopterus*) se observó un comportamiento inusual, donde se visualizó la aparición de manchas blancas o puntos blancos, que al realizarle exámenes microscópicos se confirmó la presencia del protozoo ciliado, al visualizar microscópicamente la etapa parasitaria de Trofante que se adhirieron debajo de la epidermis del pez (Mamun 2021).

## 1.2 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo General:

- Identificar la presencia de *Ichthyophthirius multifiliis* en peces de ornato *Carassius auratus* en el acuario neptuno del cantón Salcedo.

### 1.3.2 Objetivos Específicos:

- Determinar macroscópicamente los lugares anatómicos con presencia del protozoo *Ichthyophthirius multifiliis* en peces de ornato *Carassius auratus*.
- Analizar clínicamente el comportamiento típico de los peces de acuario de ornato *Carassius auratus*, contaminados con el parásito.
- Identificar microscópicamente la presencia *Ichthyophthirius multifiliis* mediante muestras de raspado cutáneo.

.-

## 1.3 Hipótesis

- Hipótesis 0: Los peces de ornato *Carassius auratus* podrían estar infectados con *Ichthyophthirius multifiliis*.
- Hipótesis H1: Los peces de ornato *Carassius auratus* no podrían estar infectados con *Ichthyophthirius multifiliis*.

## **CAPITULO II METODOLOGÍA**

### **2.1 Materiales**

#### **2.1.1 Equipos**

- Microscopio
- Pecera
- Equipo de oxigenación y filtración

#### **2.1.2 Materiales de campo y laboratorio**

- Guantes de examinación
- Bata o filipino
- Laminas cubreobjetos
- Laminas portaobjetos
- Bisturí
- Hojas de bisturí
- Tes de Ph
- Caja petri
- Pinzas de mosquito
- Red de mano
- Termómetro Digital
- Mascarillas
- Esferos
- Marcadores
- Cuaderno
- Balanza digital

### 2.3.1 Ejemplar

Tabla 1. Ejemplar del estudio

Familia	Especies	Nombre común
Cíprinidos	<i>Carassius auratus</i>	Pez dorado o bailarina



Figura 1. Foto de *Carassius auratus*

### 2.3.2 Ubicación del experimento

El proyecto se realizó en la Ciudad de Salcedo, en las instalaciones del Acuario Neptuno, ubicado en la Av. Guayaquil y Jaime Mata, en la Provincia de Cotopaxi, situada en la región Sierra, el clima es frío donde la temperatura promedio es de 17° C a 18 ° C con las siguientes coordenadas del lugar: - 1.0146125376520756, -78.58845141140657



Figura 2. Ubicación del Cantón Salcedo



Figura 3. Entrada del Cantón Salcedo

**Fuente:** Vanguardia, 2019.

### **Factores de estudio**

Presencia del protozoo ciliado en peces (*Carassius auratus*) en el acuario neptuno.

### **Diseño del experimento**

Trabajamos con una población finita, donde el total de peces (*Carassius auratus*) en el acuario es de 50 ejemplares, tomaremos un nivel de confianza del 95%, con un margen de error del 5% dándonos como resultado el tamaño de la muestra fue de 45 peces, la toma de la muestra se realizó una sola vez debido que la extracción muestras de epidermis, aletas, cornea y branquias se efectuó por medio de eutanasia de los ejemplares *Carassius auratus*, que formaron parte de la investigación, donde se insensibilizara al pez al realizar un corte en la medula espinal.

### **Procesamiento de la información**

Para este estudio se utilizara estadística descriptiva, mediante cuadros y pasteles de resumen para la presentación de la información, donde los valores representaran los resultados obtenidos tanto en la observación macroscópica, clínica y microscópica.

## Manejo del experimento

### Tamaño de la muestra $n$

= Tamaño de la muestra

$N$  = Tamaño de la población o universo (50)

$Z$  = Nivel de confianza (95 % = 1.96)  $p$  =

Probabilidad a favor (50%)  $q$  =

Probabilidad en contra (50%)  $e$  = Error

(5%)

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$
$$n = \frac{50 * 1.96^2 * 50 * 50}{5^2 * (50 - 1) + 1.96^2 * 50 * 50}$$
$$n = \frac{9800}{221}$$
$$n = 44.34$$
$$n = 45$$

### Fase de Campo

Se realizó el experimento durante un periodo de tiempo de 6 semanas, tiempo en el cual los ejemplares fueron traídos del criadero mundo pez de la ciudad de Santo Domingo hacia el acuario neptuno, posteriormente los ejemplares fueron ubicados juntos ya que proceden de un mismo origen y se ubicaron en un pecera de vidrio con un capacidad de 100 litros, con su sistema de oxigenación, termómetro,

calentador con termostato y agua tratada (botellón), para evitar contaminar o alterar las muestras de los peces que posteriormente fueron analizadas.

## **Técnicas a utilizarse**

### **Eutanasia y Toma de muestras**

Por medio de una red de mano se procedió a sacar a los ejemplares y ubicar a cada ejemplar en una caja Petri, en posición decúbito dorsal. Luego se procedió a la eutanasia, cuidando el bienestar el animal de los peces.

### **Técnica**

Se realizó la técnica de insensibilización ikejime por medio de un corte en la médula espinal con una tijera quirúrgica antes del opérculo que protege las branquias del pez, provocando muerte cerebral sin muerte celular, posteriormente con la ayuda de un bisturí se extrajo las muestras de epidermis, aletas, cornea y branquias las mismas que serán colocadas en un porta y cubre objetos para poder visualizar e identificar microscópicamente al parásito *Ichthyophthirius multifiliis* en el microscopio (Vásquez et al. 2011).

### **Variables respuesta**

- Porcentaje de padeo ondulatorio normal en peces *Carassius auratus*
- Porcentaje de padeo ondulatorio errático en peces *Carassius auratus*
- Porcentaje de peces con el parásito

## CAPITULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Análisis y discusión de resultados

El estudio de campo se realizó en las instalaciones del Acuario Neptuno, donde se tomaron muestras de 45 ejemplares de peces *Carassius auratus* y se realizó un análisis macroscópico, análisis clínico y análisis microscópicas por medio de muestras de raspado cutáneo que se detalla.

Tabla 2. Registro aleatorio de los ejemplares del estudio

<b>Identificación del pez</b>	<b>Especie</b>	<b>Sexo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Color</b>	<b>Peso</b>	<b>Nado errático</b>	<b>Edad</b>
Nº1	<i>Carassius auratus</i>	Macho	5cm	Naranja	29g	Si	4 meses
Nº2	<i>Carassius auratus</i>	Macho	5cm	Naranja	28g	Si	4 meses
Nº3	<i>Carassius auratus</i>	Hembra	6cm	Naranja	32g	No	4 meses
Nº4	<i>Carassius auratus</i>	Macho	5cm	Naranja	30g	No	4 meses
Nº5	<i>Carassius auratus</i>	Hembra	4cm	Naranja	24g	No	4 meses
Nº6	<i>Carassius auratus</i>	Macho	6cm	Naranja	33g	Si	4 meses
Nº7	<i>Carassius auratus</i>	Hembra	5cm	Naranja	29g	No	4 meses
Nº8	<i>Carassius auratus</i>	Hembra	6cm	Naranja	31g	No	4 meses
Nº9	<i>Carassius auratus</i>	Macho	5cm	Naranja	30g	No	4 meses
Nº10	<i>Carassius auratus</i>	Macho	5cm	Naranja	31g	Si	4 meses
Nº11	<i>Carassius auratus</i>	Macho	5cm	Naranja	29g	No	4 meses
Nº12	<i>Carassius auratus</i>	Hembra	6cm	Naranja	32g	Si	4 meses
Nº13	<i>Carassius auratus</i>	Hembra	5cm	Naranja	30g	No	4 meses
Nº14	<i>Carassius auratus</i>	Macho	5cm	Naranja	29g	Si	4 meses
Nº15	<i>Carassius auratus</i>	Hembra	6cm	Naranja	32g	No	4 meses



<b>N°16</b>	<i>Carassius auratus</i>	Hembra	6cm	Naranja	33g	No	4 meses
<b>N°17</b>	<i>Carassius auratus</i>	Hembra	5cm	Naranja	30g	No	4 meses
<b>N°18</b>	<i>Carassius auratus</i>	Hembra	5cm	Naranja	30g	No	4 meses
<b>N°19</b>	<i>Carassius auratus</i>	Macho	6cm	Naranja	32g	No	4 meses
<b>N°20</b>	<i>Carassius auratus</i>	Hembra	5cm	Naranja	29g	Si	4 meses
<b>N°21</b>	<i>Carassius auratus</i>	Hembra	5cm	Naranja	30g	No	4 meses
<b>N°22</b>	<i>Carassius auratus</i>	Macho	6cm	Naranja	32g	No	4 meses
<b>N°23</b>	<i>Carassius auratus</i>	Hembra	5cm	Naranja	29g	No	4 meses
<b>N°24</b>	<i>Carassius auratus</i>	Hembra	5cm	Naranja	30g	Si	4 meses
<b>N°25</b>	<i>Carassius auratus</i>	Macho	5cm	Naranja	29g	No	4 meses
<b>N°26</b>	<i>Carassius auratus</i>	Hembra	5cm	Naranja	30g	No	4 meses
<b>N°27</b>	<i>Carassius auratus</i>	Hembra	4cm	Naranja	27g	No	4 meses
<b>N°28</b>	<i>Carassius auratus</i>	Macho	5cm	Naranja	30g	No	4 meses
<b>N°29</b>	<i>Carassius auratus</i>	Macho	5cm	Naranja	29g	Si	4 meses
<b>N°30</b>	<i>Carassius auratus</i>	Macho	5cm	Naranja	30g	No	4 meses
<b>N°31</b>	<i>Carassius auratus</i>	Macho	6cm	Naranja	33g	No	4 meses
<b>N°32</b>	<i>Carassius auratus</i>	Macho	5cm	Naranja	29g	Si	4 meses
<b>N°33</b>	<i>Carassius auratus</i>	Macho	5cm	Naranja	29g	No	4 meses
<b>N°34</b>	<i>Carassius auratus</i>	Hembra	5cm	Naranja	31g	No	4 meses
<b>N°35</b>	<i>Carassius auratus</i>	Macho	5cm	Naranja	30g	No	4 meses
<b>N°36</b>	<i>Carassius auratus</i>	Macho	4cm	Naranja	27g	Si	4 meses
<b>N°37</b>	<i>Carassius auratus</i>	Macho	5cm	Naranja	29g	No	4 meses
<b>N°38</b>	<i>Carassius auratus</i>	Hembra	5cm	Naranja	31g	Si	4 meses
<b>N°39</b>	<i>Carassius auratus</i>	Hembra	5cm	Naranja	30g	No	4 meses
<b>N°40</b>	<i>Carassius auratus</i>	Hembra	5cm	Naranja	29g	No	4 meses
<b>N°41</b>	<i>Carassius auratus</i>	Macho	6cm	Naranja	30g	No	4 meses

Nº42	<i>Carassius auratus</i>	Hembra	5cm	Naranja	29g	Si	4 meses
Nº43	<i>Carassius auratus</i>	Macho	5cm	Naranja	30g	No	4 meses
Nº44	<i>Carassius auratus</i>	Macho	6cm	Naranja	32g	No	4 meses
Nº45	<i>Carassius auratus</i>	Macho	5cm	Naranja	29g	Si	4 meses

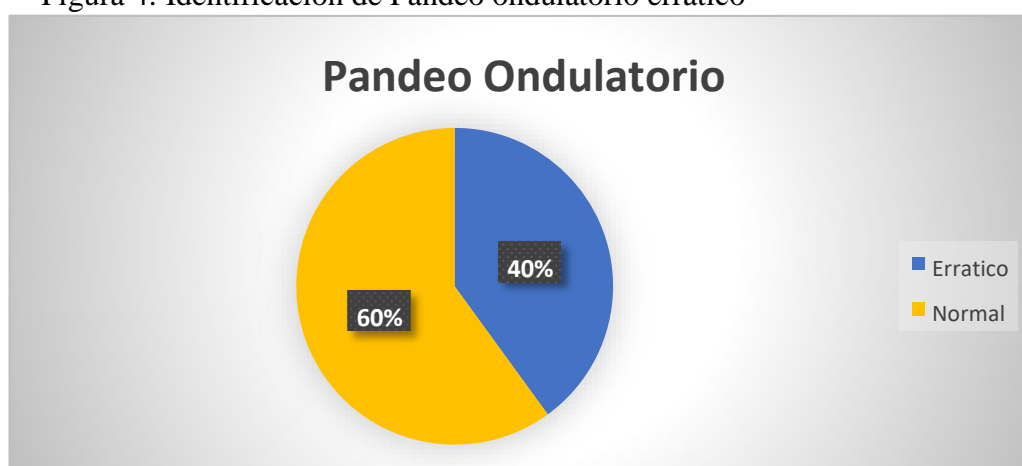
### Análisis Clínico

#### Pandeo Ondulatorio

Tabla 3. Identificación de Pandeo ondulatorio errático en peces de acuario de ornato *Carassius auratus*, contaminados con el parásito.

Pandeo ondulatorio	Numero de peces afectados	Porcentaje
Normal	31	46.67
Errático	14	31.11
Total	45	100%

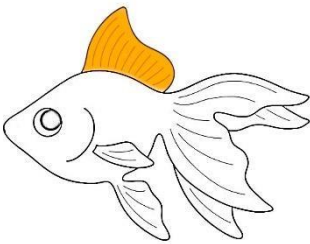
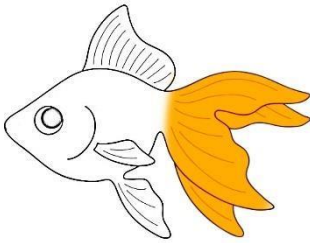
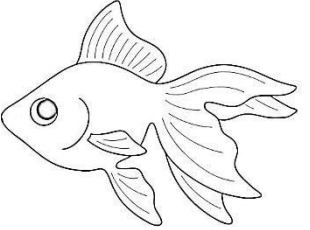
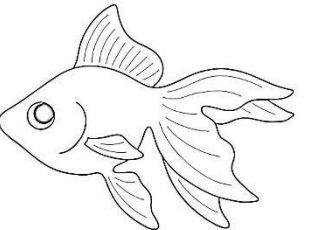
Figura 4. Identificación de Pandeo ondulatorio errático

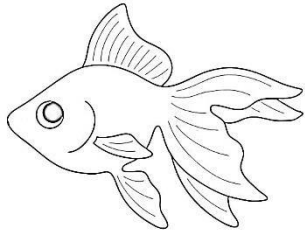


**Interpretación:** Según la tabla 3 y figura 3, se pudo observar el pandeo ondulatorio normal en un 60% de los animales del estudio, mientras que un 40% de los animales restantes presento pandeo ondulatorio errático al desplazarse por la urna de cristal,

un síntoma claro de animales que poseen el parásito como lo menciona (Arboleda 2005) en su estudio.

Tabla 4. Identificación Macroscópica de los lugares anatómicos con presencia del protozoo *Ichthyophthirius multifiliis*

Gráfica de la zona afectada en color naranja	Identificación del pez	Zona anatómica afectada	Sexo
	Ejemplar N°1	Aleta dorsal	Macho
	Ejemplar N°2	Aleta Caudal	Macho
	Ejemplar N°3	No presenta el parásito	Hembra
	Ejemplar N°4	No presenta el parásito	Macho

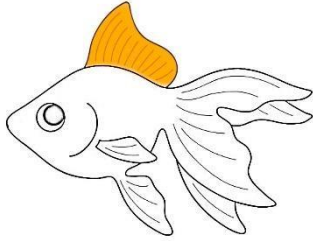


Ejemplar N°5

No presenta el  
parásito

Hembra

---

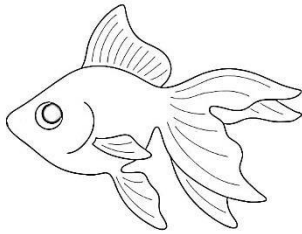


Ejemplar N°6

Aleta dorsal

Macho

---

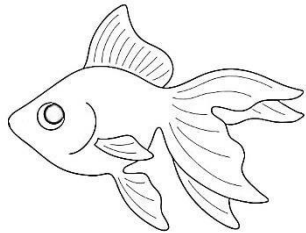


Ejemplar N°7

No presenta el  
parásito

Hembra

---

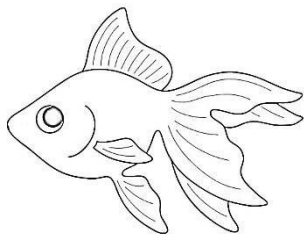


Ejemplar N°8

No presenta el  
parásito

Hembra

---

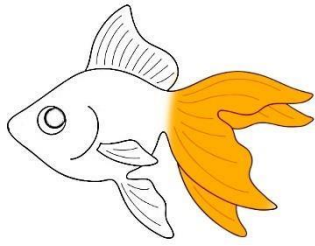


Ejemplar N°9

No presenta el  
parásito

Macho

---

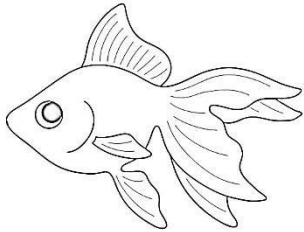


Ejemplar N°10

Aleta Caudal

Macho

---

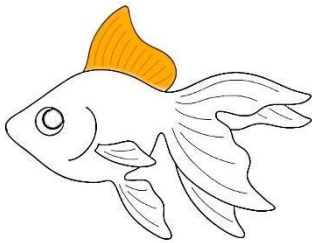


Ejemplar N°11

No presenta el  
parásito

Macho

---

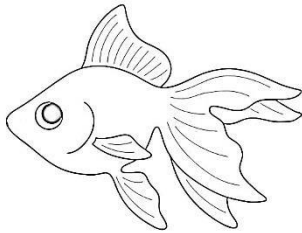


Ejemplar N°12

Aleta dorsal

Hembra

---

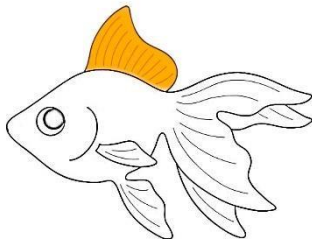


Ejemplar N°13

No presenta el  
parásito

Hembra

---

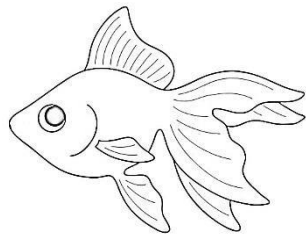


Ejemplar N°14

Aleta dorsal

Macho

---

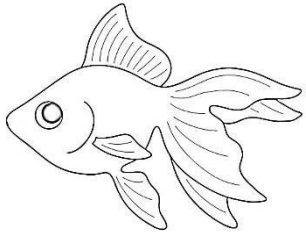


Ejemplar N°15

No presenta el  
parásito

Hembra

---

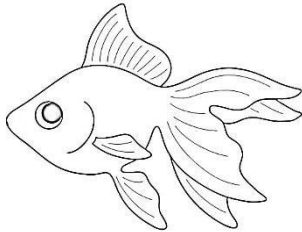


Ejemplar N°16

No presenta el  
parásito

Hembra

---

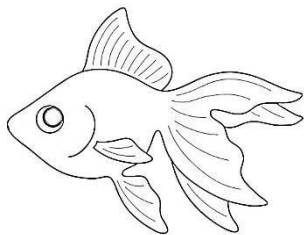


Ejemplar N°17

No presenta el  
parásito

Hembra

---

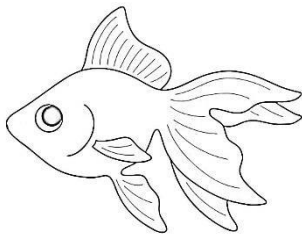


Ejemplar N°18

No presenta el  
parásito

Hembra

---

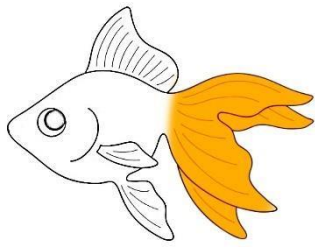


Ejemplar N°19

No presenta el  
parásito

Macho

---

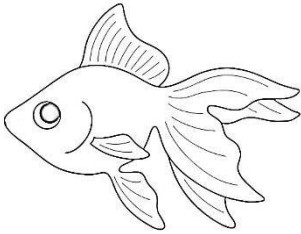


Ejemplar N°20

Aleta Caudal

Hembra

---

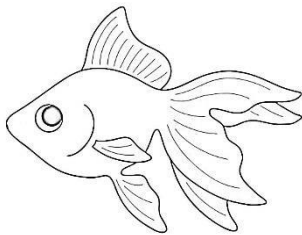


Ejemplar N°21

No presenta el  
parásito

Hembra

---

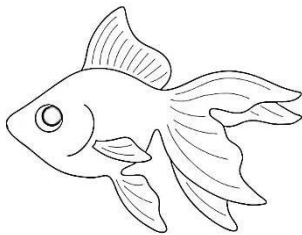


Ejemplar N°22

No presenta el  
parásito

Macho

---

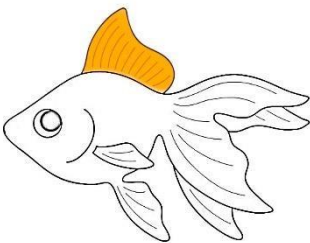


Ejemplar N°23

No presenta el  
parásito

Hembra

---

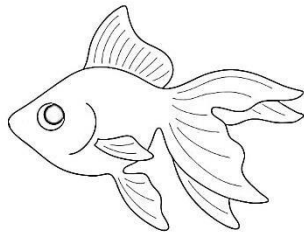


Ejemplar N°24

Aleta dorsal

Hembra

---

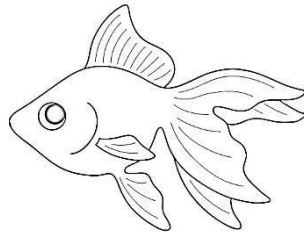


Ejemplar N°25

No presenta el  
parásito

Macho

---

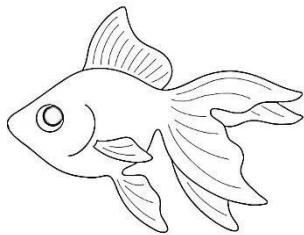


Ejemplar N°26

No presenta el  
parásito

Hembra

---

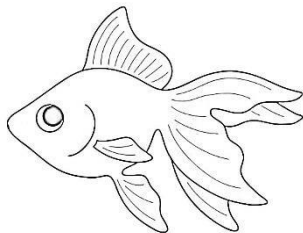


Ejemplar N°27

No presenta el  
parásito

Hembra

---

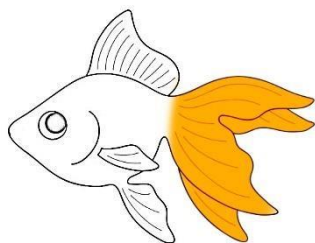


Ejemplar N°28

No presenta el  
parásito

Macho

---



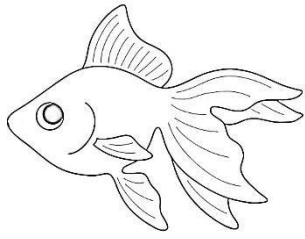
Ejemplar N°29

Aleta Caudal

Macho

---



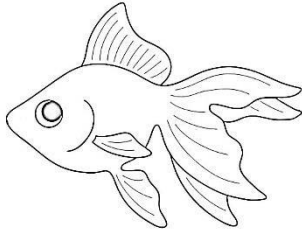


Ejemplar N°30

No presenta el  
parásito

Macho

---

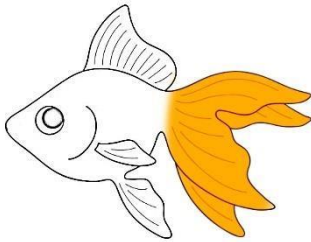


Ejemplar N°31

No presenta el  
parásito

Macho

---

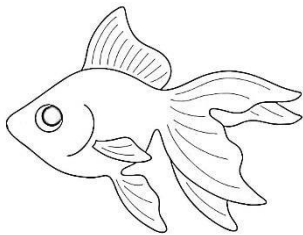


Ejemplar N°32

Aleta Caudal

Macho

---

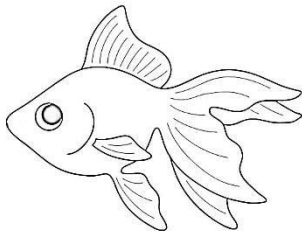


Ejemplar N°33

No presenta el  
parásito

Macho

---

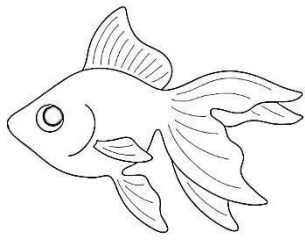


Ejemplar N°34

No presenta el  
parásito

Hembra

---

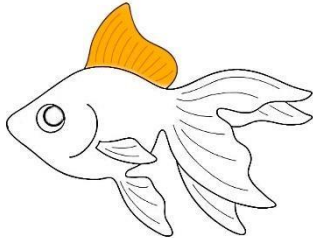


Ejemplar N°35

No presenta el  
parásito

Macho

---

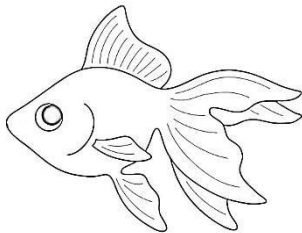


Ejemplar N°36

Aleta dorsal

Macho

---

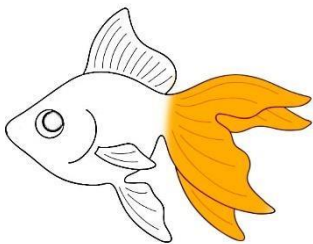


Ejemplar N°37

No presenta el  
parásito

Macho

---

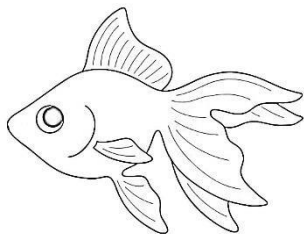


Ejemplar N°38

Aleta Caudal

Hembra

---

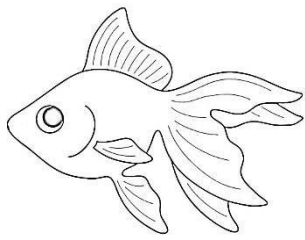


Ejemplar N°39

No presenta el  
parásito

Hembra

---

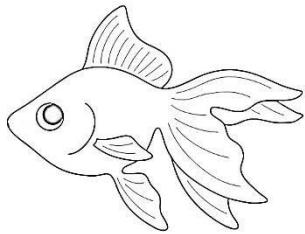


Ejemplar N°40

No presenta el  
parásito

Hembra

---

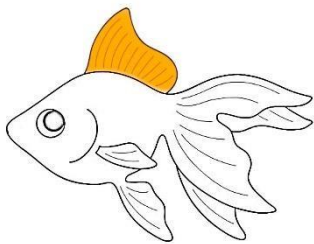


Ejemplar N°41

No presenta el  
parásito

Macho

---

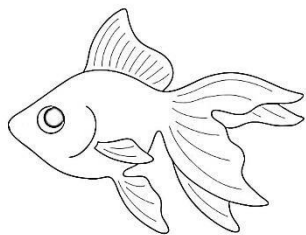


Ejemplar N°42

Aleta dorsal

Hembra

---

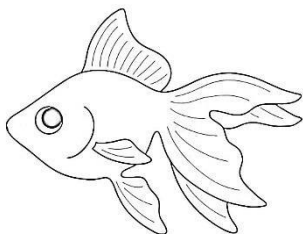


Ejemplar N°43

No presenta el  
parásito

Macho

---

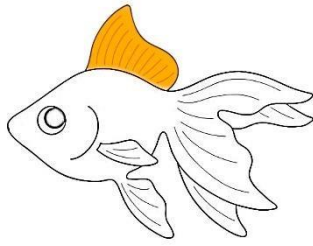


Ejemplar N°44

No presenta el  
parásito

Macho

---



Ejemplar N°45

Aleta dorsal

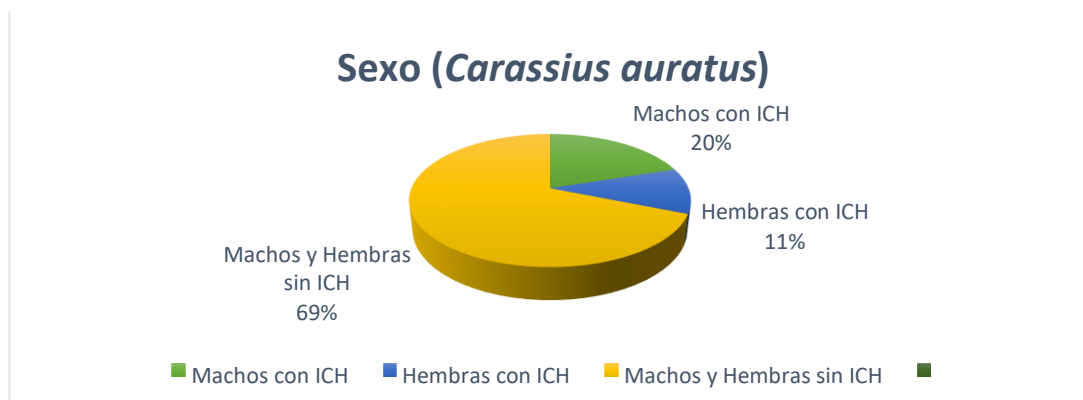
Macho

## Sexo

Tabla 5. Sexo de peces con el parásito

Sexo	Número de Ejemplares	Casos Positivos	Porcentaje	Casos Negativos	Porcentaje
<b>Macho</b>	21	9	20%	12	27%
<b>Hembra</b>	24	5	11%	19	42%
<b>Total</b>	45	14	31%	31	69%

Figura 5. Sexo de peces con el parásito



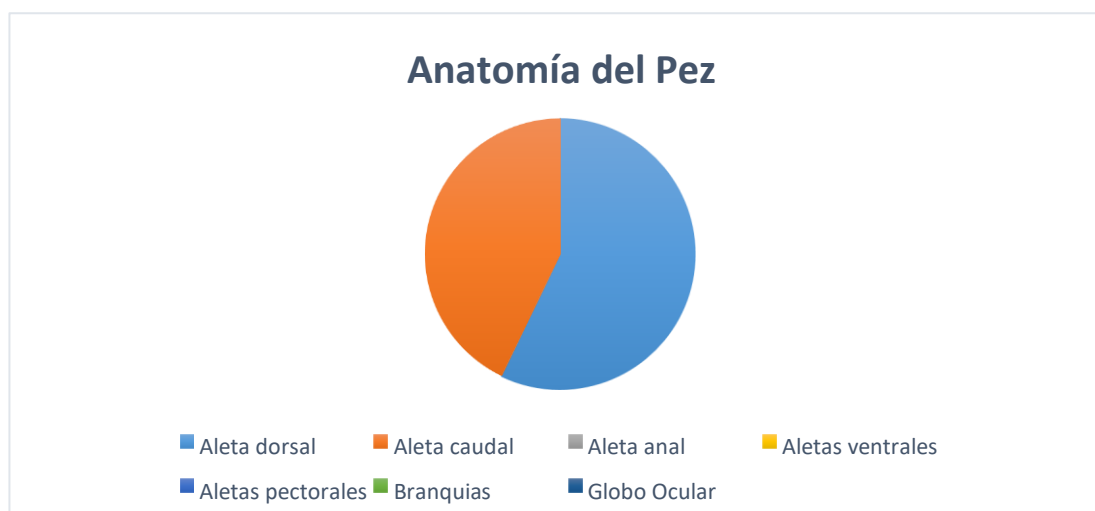
**Interpretación:** Según la tabla 5 y figura 4 se pudo observar al parásito *Ichthyophthirius multifiliis* presente en un 20% en animales machos y en un 11%

en animales hembras de los 14 ejemplares que dieron positivo, mientras que un 69% de animales hembras y machos no presentan la presencia del parásito de los 31 ejemplares restantes y como menciona **Dickerson 2006**, el contagio es uniforme en ambos sexos por lo que no tiene una predisposición al sexo del ejemplar.

Tabla 6. Zona anatómica con el parásito

Zona anatómica afectada	Numero de peces afectados	Porcentaje
<b>Aleta dorsal</b>	8	57.14
<b>Cola o Aleta caudal</b>	6	42.86
<b>Aleta anal</b>	0	0
<b>Aletas ventrales o pélvicas</b>	0	0
<b>Aletas pectorales</b>	0	0
<b>Branquias</b>	0	0
<b>Globo ocular</b>	0	0
Total	14	100%

Figura 6. Zona anatómica con el parásito



### Interpretación:

Como se muestra en la tabla 6 y grafica 5 se pudo visualizar la presencia del parásito en 14 muestras tomadas de 45 Ejemplares diferentes, en las siguientes partes anatómicas de los ejemplares, en la Aleta dorsal (57.14), Aleta caudal o cola (42.86) , Aleta anal (0%) , Aletas ventrales o pélvicas (0%) , Aletas pectorales (0%), Branquias (0%), Globo ocular (0%), como menciona (**Koyuncu 2021**) el parásito se aloja inicialmente en las aletas de los ejemplares para iniciar su ciclo biológico.

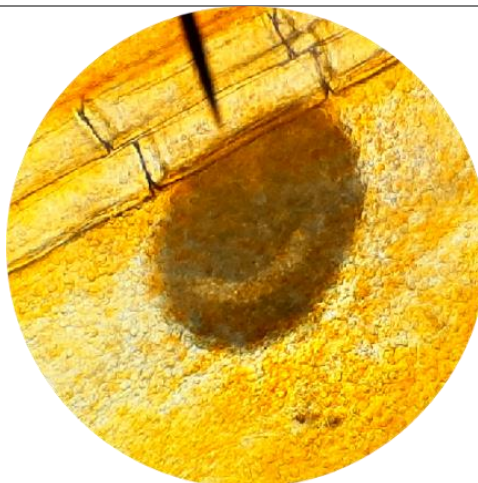
Tabla 7. Identificación Microscópica y Características Morfológicas del parásito

Tipo	Estadio	Forma	Zona anatómica	Método	Tamaño de lente
Protozoo ciliado	Trofonte	Ovoidea	Aleta caudal	Raspado Cutáneo	10X/0.25



Ejemplares contagiados con el ectoparásito: **E2, E10, E20, E29, E32, E38.**

Tipo	Estadio	Forma	Zona anatómica	Método	Tamaño de lente
Protozoo ciliado	Trofonte	Ovoidea	Aleta dorsal	Raspado Cutáneo	10X/0.25



Ejemplares contagiados con el ectoparásito: **E1, E6, E12, E14, E24, E36, E42, E45**

La identificación de los estadios parasitarios del parásito *Ichthyophthirius multifiliis* fueron diagnosticados mediante un análisis microscópico como se muestra en la tabla 7., donde se puede visualizar al parásito en fase de Trofonte en un lente de 10X/0.25, con forma Ovoidea, donde los ejemplares contagiados con el parásito en la aleta caudal fueron E10, E20, E29, E32, E38 y los ejemplares contagiados con el parásito en la aleta dorsal o cola fueron E1, E6, E12, E14, E24, E36, E42, E45, concordando al ciclo biológico que describe (**Koyuncu 2021**) donde la fase de Trofonte se caracteriza por presentar un núcleo en forma de herradura y este se enquistara debajo de la epidermis del pez.

### Verificación de Hipótesis

A partir de los resultados obtenidos en el proyecto de investigación se acepta la hipótesis 0 planteada, ya que de las 45 muestras tomadas y analizadas en peces *Carassius auratus*, 14 peces presentaron el parásito *Ichthyophthirius multifiliis* y se descarta la hipótesis H1.

## CAPITULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 Conclusiones

- Se analizó clínicamente el pandeo ondulatorio normal y errático que presentaron los ejemplares del estudio, donde el 60% mostro un pandeo ondulatorio normal, mientras que el 40% de los ejemplares restantes presentaron síntomas de pandeo ondulatorio errático, siendo este un síntoma notorio en peces que presentan el protozoo ciliado, que posteriormente fueron identificados mediante pruebas macroscópicas y microscópicas en los ejemplares.
- Después de un análisis macroscópico en los ejemplares de peces *Carassius auratus*, los lugares anatómicos que presentan el protozoo *Ichthyophthirius multifiliis* son la aleta caudal y aleta dorsal, mientras que en las otras zonas anatómicas de los ejemplares, no se visualizó la existencia del parásito, que a su vez fueron confirmadas después de la visualización microscópica de las muestras para determinar la fase del ciclo de vida del parásito.
- Se identificó y confirno microscópicamente la presencia del parásito mediante muestras de raspado cutáneo, en varias zonas anatómicas de cada pez, visualizando 14 peces contagiados con el parásito *Ichthyophthirius multifiliis* de los 45 ejemplares del estudio, donde las zonas anatómicas que presentaron la mayor presencia del parásito fueron la aleta caudal en un (57.14%), mientras que la aleta caudal o cola presento un (42.86%) descartando la presencia del parásito en las otras zonas anatómicas como la aleta anal, aleta ventral y branquias, por medio de un cuadro de identificación y caracterización morfológica (Tabla7) se determinó el estadio en la fase Trofonte al visualizar un núcleo en forma de herradura en los 14 ejemplares contagiados adememas presentaron una forma ovoide y movimientos lentos característicos de esta fase del ciclo de vida del parásito,



y que son visibles fácilmente con un lente de 10X/0.25 , ya que el parásito *Ichthyophthirius multifiliis* es el protozoo con mayor tamaño conocido entre 0.5 a 1.0 mm de tamaño.

#### **4.2 Recomendaciones**

- Todas las especies de peces deben mantener un periodo de cuarentena antes de su comercialización, para descartar la presencia de parásitos o de otras posibles enfermedades, que sean un riesgo de contagio para las demás especies de peces.
- Para la transportación de los ejemplares se deben utilizar coolers de espuma flex para evitar estresar al animal, ya que la enfermedad también se puede encontrar de forma recesiva y ser estimulada debido a los cambios bruscos de temperatura y estrés en los animales durante el viaje del criadero hacia la tienda de acuarios.
- Se debería continuar realizando estudios similares, para fomentar y documentar la identificación del parasitismo en peces en Ecuador, ya que este campo es muy poco estudiado en la actualidad, estos resultados ayudaran como base en investigaciones futuras en peces de ornato.

## MATERIALES DE REFERENCIA

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arboleda, D. A. (2005). *El Ichthyophthirius Multifiliis* y la dosificación para combatirlo. REDVET, 6(3), 01 – 05. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Duvan-](https://www.researchgate.net/profile/Duvan-Arboleda/publication/26447038_El_Ichthyophthirius_Multifiliis_y_la_dosificacion_para_combatirlo/links/5ad3d178458515c60f53b848/El-Ichthyophthirius-Multifiliis-y-la-dosificacion-para-combatirlo.pdf)

[Arboleda/publication/26447038\\_El\\_Ichthyophthirius\\_Multifiliis\\_y\\_la\\_dosificacion\\_para\\_combatirlo/links/5ad3d178458515c60f53b848/El-Ichthyophthirius-Multifiliis-y-la-dosificacion-para-combatirlo.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Duvan-Arboleda/publication/26447038_El_Ichthyophthirius_Multifiliis_y_la_dosificacion_para_combatirlo/links/5ad3d178458515c60f53b848/El-Ichthyophthirius-Multifiliis-y-la-dosificacion-para-combatirlo.pdf)

Balbuena, E. (2011). Manual básico de Sanidad Piscícola. MAG, 23 – 25. Disponible en: <https://www.fao.org/3/as830s/as830s.pdf>

Castillo, J. A. F., Labat, P. M., Vivas, R. I. R., & Ramos, J. J. Z. (2015). Técnicas para el diagnóstico de parásitos con importancia en salud pública y veterinaria. AMPAVE-CONASA México, 1(1), 78-98. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/277889506\\_Rodriguez\\_Vivas\\_RI\\_editor\\_2015\\_Tecnicas\\_para\\_el\\_diagnostico\\_de\\_parasitos\\_con\\_importancia\\_en\\_salud\\_publica\\_y\\_veterinaria\\_Rodriguez-Vivas\\_RI\\_Editor\\_AMPAVE-CONASA\\_Mexico\\_DF](https://www.researchgate.net/publication/277889506_Rodriguez_Vivas_RI_editor_2015_Tecnicas_para_el_diagnostico_de_parasitos_con_importancia_en_salud_publica_y_veterinaria_Rodriguez-Vivas_RI_Editor_AMPAVE-CONASA_Mexico_DF)

Cato & C. Brown (2003). Marine ornamental species: collection, culture and conservation. Iowa State Press, Ames, pp. 31-48. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/255682517\\_Marine\\_Ornamental\\_Species\\_Collection\\_Culture\\_Conservation](https://www.researchgate.net/publication/255682517_Marine_Ornamental_Species_Collection_Culture_Conservation)

Carnevia, D., & Speranza, G. (2003). Enfermedades diagnosticadas en peces ornamentales tropicales de criaderos de Uruguay: I. Parasitosis. Veterinaria MVU Montevideo, Uruguay, 38(150) 29-33. Disponible en: [file:///C:/Users/hp/Downloads/ines,+150-151\\_29-33.pdf](file:///C:/Users/hp/Downloads/ines,+150-151_29-33.pdf)

Chávez, A., Contreras, G., Sandoval, N., & Llerena, C. (2011). Parásitos en bujurqui (*Cichlasoma amazonarum*; *pisces: cichlidae*) criados en estanques artificiales. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 22(4), 351-359. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S160991172011000400009&script=sci\\_abstract](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S160991172011000400009&script=sci_abstract)

Cifuentes, J., Torres, M., & Frías, M. (1997). El Océano Y Sus Recursos XI: Acuicultura. *Fondo de Cultura Económica*, (2), 22-28. Disponible en: <http://www.bio-nica.info/biblioteca/Cifuentes1997.pdf>

Dickerson, H. W. (2006). *Ichthyophthirius multifiliis* and *Cryptocaryon irritans* (phylum Ciliophora). *Fish diseases and disorders. Volume 1: Protozoan and metazoan infections*, 116-153. Disponible en: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.researchgate.net/profile/Harry-](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.researchgate.net/profile/Harry-Dickerson/publication/284902551_Ichthyophthirius_multifiliis_and_Cryptocaryon_irritans_Phylum_Ciliophora/links/5847276108ae2d2175703ae5/Ichthyophthirius-multifiliis-and-Cryptocaryon-irritans-Phylum-Ciliophora.pdf)

[Dickerson/publication/284902551\\_Ichthyophthirius\\_multifiliis\\_and\\_Cryptocaryon\\_irritans\\_Phylum\\_Ciliophora/links/5847276108ae2d2175703ae5/Ichthyophthirius-multifiliis-and-Cryptocaryon-irritans-Phylum-Ciliophora.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.researchgate.net/profile/Harry-Dickerson/publication/284902551_Ichthyophthirius_multifiliis_and_Cryptocaryon_irritans_Phylum_Ciliophora/links/5847276108ae2d2175703ae5/Ichthyophthirius-multifiliis-and-Cryptocaryon-irritans-Phylum-Ciliophora.pdf)

Fiore, C. (2013). Plan de exportación para peces ornamentales ecuatorianos. *Universidad católica de Santiago. Ecuador. Guayaquil*, (1), 331. Disponible en: <file:///C:/Users/hp/Downloads/T-UCSGPRE-ESPCFI-57.pdf>

Gersdorff, J. L., (2016). Infección e inmunidad contra *Ichthyophthirius multifiliis* en pez cebra (*Danio rerio*). *Inmunología de pescados y mariscos*, 57, 335-339. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2016.08.042>

Gómez, E. M. M., & Franco, J. A. (2020). Consecuencias ambientales y socioeconómicas del comercio de los peces ornamentales en Colombia. *CITAS*, 6(1), 24-26. Disponible en: <https://doi.org/10.15332/24224529.6367>

González, J. G. (2012). Parasitofauna en variedades del pez ornamental *Carassius auratus* y descripción del ciclo biológico de *Ichthyophthirius multifiliis* (*Ciliatea ichthyophthiriidae*), causante de mortalidades en un criadero de Lima. *Aphia*, 6(1), 86-87. Disponible en: <https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/neoheh/v6n1/pdf/a09v06n1.pdf>

Guerrero, A. M., & Rojas Pérez, V. (2016). Análisis del potencial exportador de peces ornamentales de la especie *Carassius auratus* cabeza de león talla 7 a 8 cm e investigación de mercados a nivel internacional para la determinación de potenciales compradores para la empresa Colfish Aquarium Company localizada en la Marina Valle del Cauca. Universidad Central del Valle del Cauca. Colombia. Cali, 27-30. Disponible en: <https://repositorio.uceva.edu.co/bitstream/handle/20.500.12993/1815/T0026800.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gutiérrez, M. C., & Garzón, J. S. V. (2019). Aspectos nutricionales de peces ornamentales de agua dulce. *Revista politécnica*, 15(30), 82-93. Disponible en: [https://intranet2.fmvz.unam.mx/biblioteca/informes/notradicionales/LOPEZ%](https://intranet2.fmvz.unam.mx/biblioteca/informes/notradicionales/LOPEZ%20GUTIERREZ%20M%20C%20Y%20GARZON%20J%20S%20V.pdf)

Hermida, M., Carvalho, B. F. L., Cruz, C., & Saraiva, A. (2014). Parasites of the mutton snapper *Lutjanus analis* (Perciformes: Lutjanidae) in Alagoas, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 23, 241-243. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rbpv/a/WvWS8bXFmxyPBckZRTXVFvr/?format=pdf&lang=en>

Huidrobro, S. P., Alvarez, M., & Luchini, L. (2003). Aspectos de la comercialización de peces ornamentales en Argentina (importación y exportación, periodo 1999-2003). Dirección de acuicultura, 1-4. Disponible en: [file:///C:/Users/hp/Desktop/ASPECTOSDELA COMERCIALIZACION DE PECES ORNAMENTALES EN ARGENTINA%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/hp/Desktop/ASPECTOSDELA COMERCIALIZACION DE PECES ORNAMENTALES EN ARGENTINA%20(1).pdf)

KOYUNCU, C. E. (2021). Gill Ectoparasites of Goldfish (*Carassius auratus*) Imported from Syria. *Advanced Underwater Sciences*, 1(1), 08–10. Disponible en: <https://publish.mersin.edu.tr/index.php/aus/article/view/33>

Lema, J. A. (2015). Evaluación en efecto y dosis de antiparasitarios organofosforado para el tratamiento del parásito *Laernaea Cyprinacea* en peces ornamentales de la variedad *Cariassius auratus*. Disponible en [https://www.academia.edu/53711314/Alien\\_crustacean\\_species\\_recorded\\_in\\_Ecuador](https://www.academia.edu/53711314/Alien_crustacean_species_recorded_in_Ecuador)

Martins, M.L. (2015) Efectos del parasitismo sobre el tejido branquial en peces cultivados: Estudio parasitológico e histopatológico. *Scielo*, 13(2), 489-491. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rbzool/a/gvG9w8kDwR5gcJ8kQfHDgPD/?format=pdf&lang=es>

MAMUN, M. D., NASREN, S., RATHORE, S. S., & RAHMAN, M. M. (2021). Mass infection of *Ichthyophthirius multifiliis* in two ornamental fish and their control measures. *Annals of Biology*, (2), 209-214. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/354691204\\_Mass\\_Infection\\_of\\_Ichthyophthirius\\_multifiliis\\_in\\_Two\\_Ornamental\\_Fish\\_and\\_their\\_Control\\_Measures](https://www.researchgate.net/publication/354691204_Mass_Infection_of_Ichthyophthirius_multifiliis_in_Two_Ornamental_Fish_and_their_Control_Measures)

Matthews, RA (2005). *Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet e *Ictiofthiriosis* en teleósteos de agua dulce. *PubMed*, 59, 159-241. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/7581068\\_Ichthyophthirius\\_multifiliis\\_Fouquet\\_and\\_Ichthyophthiriosis\\_in\\_Freshwater\\_Teleosts](https://www.researchgate.net/publication/7581068_Ichthyophthirius_multifiliis_Fouquet_and_Ichthyophthiriosis_in_Freshwater_Teleosts)

Mancini. (2002). Introducción a la biología de peces. *Cursos Introducción a la Producción Animal y Producción Animal I, FAV UNRC*, 1-5. Disponible en: [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_peces/piscicultura/07-introduccion\\_biologia\\_peces.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_peces/piscicultura/07-introduccion_biologia_peces.pdf)

Panné, H. S., (2008). Perspectivas en acuicultura: nivel mundial, regional y local. Dirección de Acuicultura, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, SAGPyA, Buenos Aires, Argentina, 1 – 37 Disponible en: [chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_peces/piscicultura/113-perspectivas.pdf](chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_peces/piscicultura/113-perspectivas.pdf)

Piazza, R. S., Martins, M. L., Guiraldelli, L., & Yamashita, M. M. (2006). Parasitic diseases of freshwater ornamental fishes commercialized in Florianópolis, Santa Catarina, Brazil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 32(1), 51-57. Disponible en: [https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=PIAZZA+2006+PECES&btnG=](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=PIAZZA+2006+PECES&btnG=)

Reynoso, F., Castañeda-Chávez, M., Zamora-Castro, J. E., Hernández-Zárate, G., Ramírez-Barragán, M. A., & Solís-Morán, E. (2012). La acuariofilia de especies ornamentales marinas: un mercado de retos y oportunidades. *Latin american journal of aquatic research*, 40(1), 12-21. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.scielo.cl/pdf/lajar/v40n1/art02.pdf>

Santos, M. A., Jerônimo, G. T., Cardoso, L., Tancredo, K. R., Medeiros, P. B., Ferrarezi, J. V., ... & Martins, M. L. (2017). Parasitic fauna and histopathology of farmed freshwater ornamental fish in Brazil. *Aquaculture*, 470, 103-109. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/313871288\\_Parasitic\\_fauna\\_and\\_histopathology\\_of\\_farmed\\_freshwater\\_ornamental\\_fish\\_in\\_Brazil](https://www.researchgate.net/publication/313871288_Parasitic_fauna_and_histopathology_of_farmed_freshwater_ornamental_fish_in_Brazil)

Sierra, E. M., Espinosa de los Monteros, A., Real Valcárcel, F., Herráez Thomas, P., & Castro Alonso, P. Á. (2006). Enfermedades parasitarias: protozoarios externos e internos y misceláneos. *Revista Canaria de las Ciencias Veterinarias*. (3), 21-22. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10553/9892>

Vanguardia. (2019). Salcedo archivos » VANGUARDIA. Retrieved enero 9, 2023. Latacunga, Cotopaxi. Disponible en: <https://weather.com/esEC/tiempo/hoy/l/-1.01,78.58?par=google>

Vásquez G. M., Castro, L. G., & Iregui-Castro, C. A. (2011). Técnica de Necropsia y toma de Muestras para Histopatología Y Microbiología en peces. In Memorias De La Conferencia Interna En Medicina Y Aprovechamiento De Fauna Silvestre, Exótica Y No Convencional 7(2), 5-10. Disponible en: <https://www.studocu.com/latam/document/universidad-autonoma-de-santo-domingo/salud-publica-veterinaria/tecnica-de-necropsia-y-toma-de-muestras-en-peces/10331523>

Zambrano, J. (2014). La venta de peces de acuario se populariza en Manta. Retrieved May 22, 2023, from <https://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/331335-la-venta-de-peces-de-acuario-se-populariza-en-manta/>

## CAPITULO V

### ANEXOS

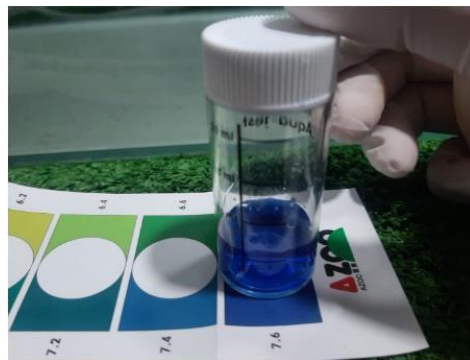
#### Preparación de materiales



**Anexo 1.** Preparación de urna de cristal con sistema de oxigenación, calentador con termostato y termómetro



**Anexo 2.** Verificación de la temperatura del agua y termostato



**Anexo 3.** Toma de muestra del PH del agua por medio de un Tés de PH marca Azoo





**Anexo 4.** Recibimiento de los peces de estudio en el Acuario Neptuno

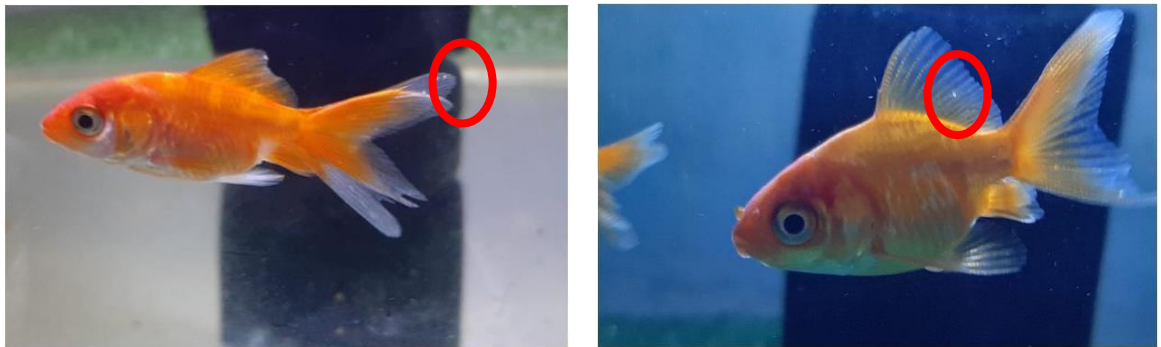


**Anexo 5.** Colocando los peces de estudio en la urna de cristal

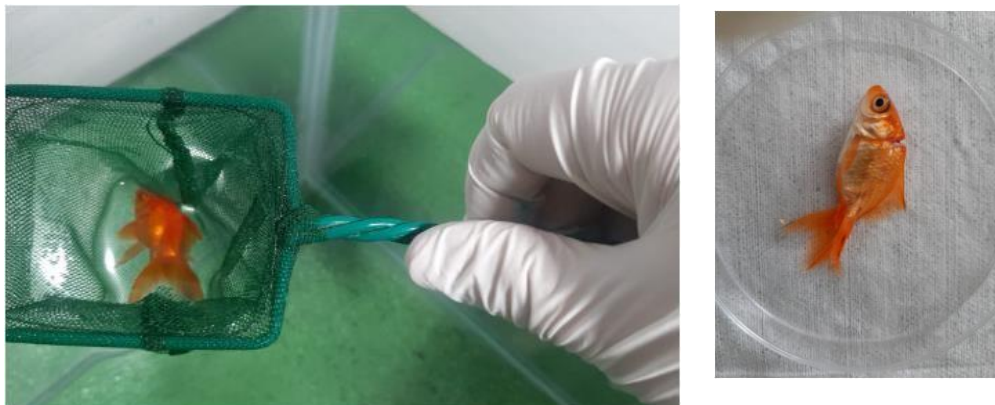
**Anexo 6.** Aclimatación y liberación de los ejemplares en la urna de cristal



**Anexo 8.** Observación de ejemplares con pandeo ondulatorio errático



**Anexo 9.** Identificación Macroscópica de ejemplares con el parásito.



**Anexo 10.** Sacando los ejemplares con una red e mano y colocándolos en una caja Petri





**Anexo 11.** Eutanasia por medio de un corte en la medula espinal por medio de una tijera quirúrgica antes del opérculo

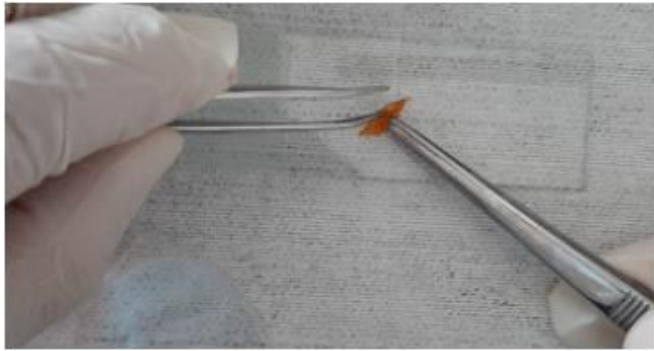
### **Extracción de muestras**



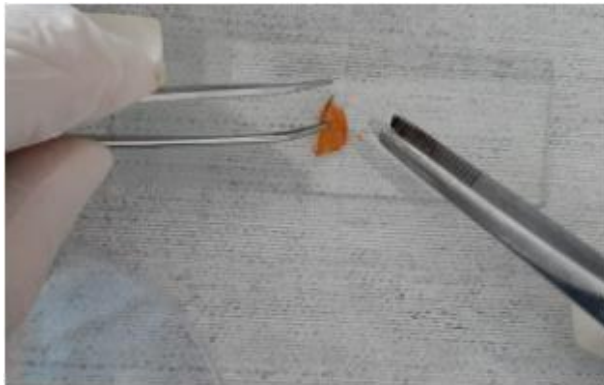
**Anexo 12.** Toma de muestras de la aleta dorsal



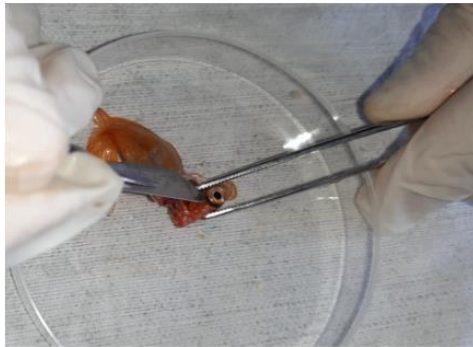
**Anexo 13.** Toma de muestras de la aleta caudal



**Anexo 14.** Toma de muestras de la aleta anal´



**Anexo 15.** Toma de muestras de la aleta ventral o pélvica



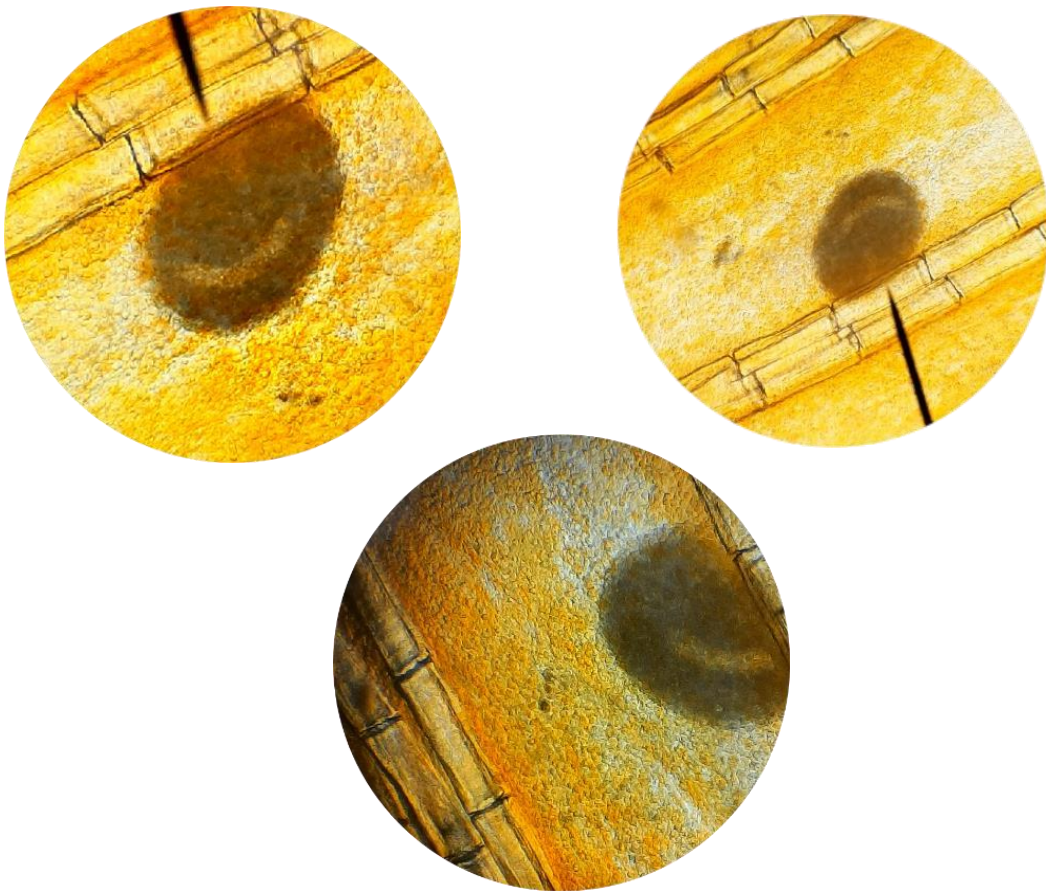
**Anexo 16.** Toma de muestras del globo ocular



**Anexo 15.** Toma de muestras de las branquias  
**Visualización microscópica de las muestras**

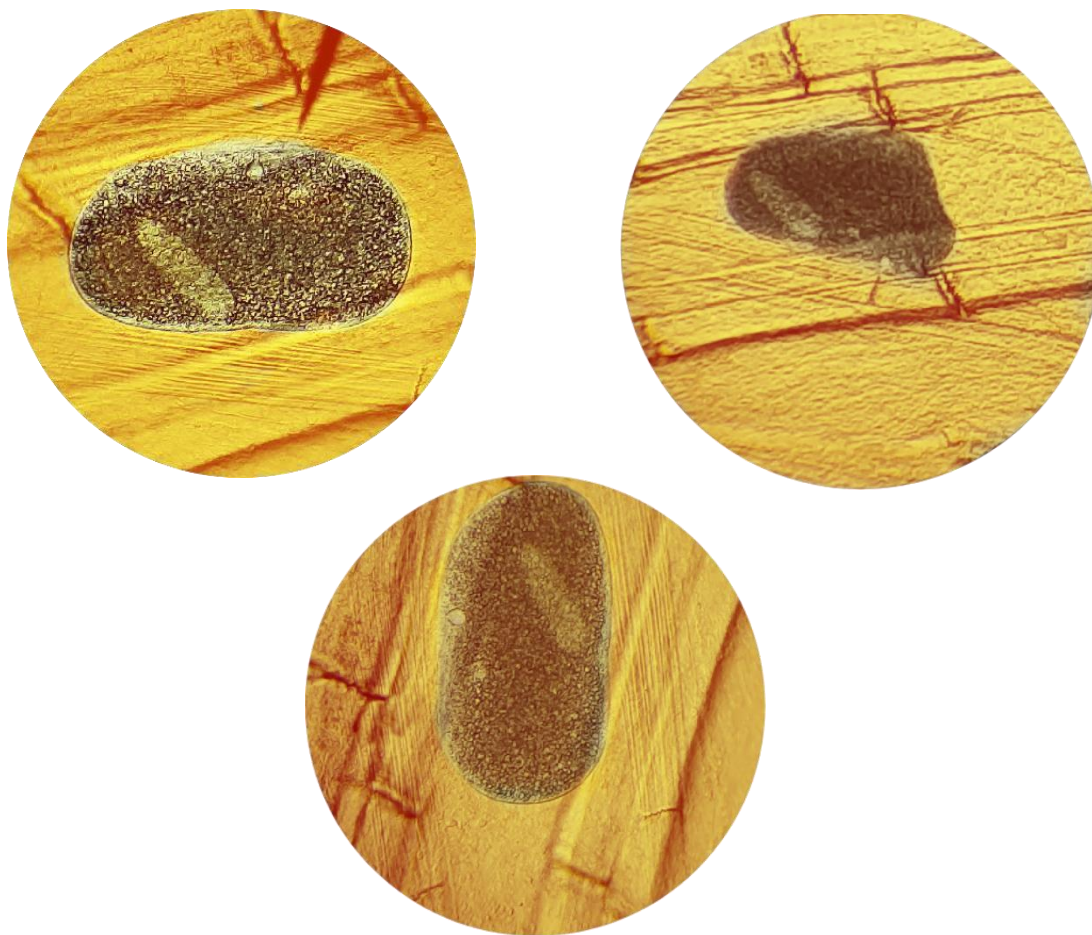


**Anexo 17.** Visualización de las muestras del pez *Carassius auratus* en el microscopio



**Anexo 18.** Visualización del parásito *Ichthyophthirius multifiliis* en la aleta dorsal en un lente 10X/0.25





**Anexo 19.** Visualización del parásito *Ichthyophthirius multifiliis* en la aleta caudal en un lente 10X/0.25