



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA  
VETERINARIA**



**Presentación de Enfermedades en Peces Ornamentales en el Distrito del  
Cercado de Lima 2019**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de

**MÉDICO VETERINARIO**

Presentada por el Bachiller:

**Didier Everlin Díaz Salazar**

ASESOR:

**Mg. M.V. Marcelino Adolfo Irazábal Léctor**

**Cajamarca – Perú  
2019**



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Cajamarca, siendo las once horas del día catorce de noviembre del dos mil diecinueve, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Veterinarias "César Bazán Vásquez" de la Universidad Nacional de Cajamarca, los integrantes del Jurado Calificador, designados por el Consejo de Facultad, con el objeto de evaluar la sustentación de Tesis Titulada: **"PRESENTACIÓN DE ENFERMEDADES EN PECES ORNAMENTALES EN EL DISTRITO DEL CERCADO DE LIMA 2019"**, asesorada por el docente: **Mg. Médico Veterinario Marcelino Adolfo Irazábal Léctor** y presentada por el Bachiller en Medicina Veterinaria: **DIDIER EVERLIN DÍAZ SALAZAR**.

Acto seguido el Presidente del Jurado procedió a dar por iniciada la sustentación, y para los efectos del caso se invitó al sustentante a exponer su trabajo.

Concluida la exposición de la Tesis, los miembros del Jurado Calificador formularon las preguntas que consideraron convenientes, relacionadas con el trabajo presentado; asimismo, el Presidente invitó al público asistente a formular preguntas concernientes al tema.

Después de realizar la calificación de acuerdo a las Pautas de Evaluación señaladas en el Reglamento de Tesis, el Jurado Calificador acordó: **APROBAR** la sustentación de Tesis para optar el Título Profesional de **MÉDICO VETERINARIO**, con el Calificativo Final obtenido de **QUINCE (15)**.

Siendo las doce horas con cuarenta y cinco minutos del mismo día, el Presidente del Jurado Calificador dio por concluido el proceso de sustentación.

  
Dr. JORGE BERNARDO GAMARRA ORTIZ  
PRESIDENTE

  
Dra. CECILIA ELIZABETH PAJARES ACOSTA  
SECRETARIO

  
Dr. GIUSSEPE MARTÍN REYNA COTRINA  
VOCAL

  
Mg. M.V. MARCELINO ADOLFO IRAZÁBAL LÉCTOR  
ASESOR



## DEDICATORIA

A mis padres Juan Díaz y Marina Salazar, por el apoyo moral durante el transcurso de mi carrera y a lo largo de mi vida. Gracias a ellos logré culminar mi carrera profesional como Médico Veterinario de manera satisfactoria.

Ever



## AGRADECIMIENTO

A los Docentes de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, por formarme como un buen profesional con visión en el campo de la salud animal, por medio de sus enseñanzas, tanto en las aulas como fuera de ellas.

Al M.g. M.V. Marcelino Adolfo Irazábal Léctor, profesional capacitado que me brindo el apoyo y orientación durante el desarrollo de mi trabajo de tesis.

A los señores administrativos de la Facultad de Ciencias Veterinarias, por el apoyo que recibí durante mis estudios.

El autor





## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo entre los meses de diciembre del 2018 a febrero del 2019 en cinco establecimientos de expendio de peces ornamentales localizados en el Cercado de Lima, el objetivo fue determinar la presentación de enfermedades que afectan a los peces, llegándose a establecer que 54 peces presentaron enfermedades de diversa índole, al examen clínico, de los cuales 20 tuvieron la Enfermedad de las aletas de origen bacteriano, 21 peces presentaron enfermedades de tipo parasitario; de los cuales 03 Árgulus, 15 Punto blanco y 03 Velvet o Enfermedad del terciopelo, cabe mencionar que 13 peces presentaron la denominada Hidropesia o Síndrome de abdomen grande, cuya etiología aún es desconocida. Los diagnósticos se establecieron mediante examen clínico, apoyado de necropsia en los casos de mortalidad. El porcentaje de peces enfermos fue del 1,3% del total de peces vistos durante la realización del trabajo de investigación, siendo los goldfish los más afectados y la enfermedad más frecuente fue del tipo parasitaria.

Palabras clave: Enfermedades, peces, ornamentales.



## ABSTRACT

This research work was carried out between the months of December 2018 and February 2019 in five establishments selling ornamental fish located in the Cercado de Lima, the objective was to determine the presentation of diseases that affect the fish, arriving to establish that 54 fish presented diseases of various kinds, to the clinical examination, of which 20 had Bacterial Fins Disease, 21 fish presented parasitic diseases; of which 03 Argulus, 15 White point and 03 Velvet or Velvet disease, it is worth mentioning that 13 fish presented the so-called Hydropesia or large abdomen syndrome, whose etiology is still unknown. The diagnoses were established by clinical examination, supported by necropsy in cases of mortality. The percentage of sick fish was 1.3% of the total fish seen during the conduct of the research work, the goldfish being the most affected and the most frequent disease was the parasitic type.

Keywords: Diseases, ornamental, fish.



## ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO

Página

I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Objetivo General .....	2
II. MARCO TEÓRICO .....	3
2.1. PECES ORNAMENTALES .....	3
2.1.1. Barbodesumatra .....	4
2.1.2. Goldfish .....	4
2.1.3. Carpa koi .....	5
2.1.4. Coridora mármol .....	5
2.1.5. Escalar .....	5
2.1.6. Raffle .....	5
2.1.7. Pez Betta .....	6
2.2. Enfermedades Producidas por Parásitos .....	7
2.2.1. Argulus .....	7
2.2.2. Enfermedad del Terciopelo .....	10
2.2.3. Punto blanco .....	12
2.3. Enfermedades producidas por bacterias .....	14
2.3.1. Podredumbre de Aletas .....	14



2.4. Enfermedad de origen múltiple .....	15
2.4.1. Hidropesía .....	15
2.5. Metodología de necropsia .....	17
III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	18
3.1. LOCALIZACIÓN.....	18
3.2. MATERIALES .....	19
3.2.1. Material de Consultorio .....	19
3.2.2. Establecimientos Participantes (códigos) .....	19
3.3. METODOLOGÍA .....	19
3.3.1. Elección de establecimientos .....	19
3.3.2. Inspección de peces ornamentales .....	19
3.3.3. Necropsia .....	20
3.5. ESTADÍSTICA .....	21
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
V. CONCLUSIONES.....	28
VI. REFERENCIAS.....	29
ANEXOS .....	34



## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

En la actualidad la crianza de peces ornamentales de agua dulce está cobrando notable importancia y como era de esperar se tiene que tomar en cuenta una amplia variedad de parámetros que influyen sobre el mantenimiento de la homeostasis, siendo esenciales para el crecimiento y reproducción de los peces (Kumari, 2017). Si estos factores se alteran más allá de los límites aceptables pueden predisponer o incluso causar alguna enfermedad, entre los más importantes se encuentran los factores físicos tales como la temperatura, la intensidad y la periodicidad de la luz, la composición química del agua, su contenido biológico, la disponibilidad de espacio y alimento y la frecuencia de estímulos de temor. La presentación de un estado de enfermedad se traduce en los peces por la aparición de anomalías del comportamiento, signos y/o lesiones, lo que muchas veces conduce a la muerte de los peces afectados. Estas manifestaciones mórbidas son debidas a causas de orden físico, químico o biológico, actuando solas o en asociación. (Ortega, 2016) Los bioagresores, que representan las causas biológicas de las enfermedades son los virus, bacterias y parásitos como protozoarios, crustáceos, nematodos, pero se requiere identificar con precisión cual es este agente causal que provoca la enfermedad, evitando de esta manera problemas posteriores como resistencia que complique en el futuro su tratamiento. Todos los seres vivos cuando tienen alguna enfermedad lo manifiestan de varias maneras y los peces no son la excepción ya que pueden presentar alteraciones del comportamiento que afecten las funciones de relación y de nutrición, con alteraciones del equilibrio estático o locomotor, así como el dinamismo del animal, oscilando entre la hiperexcitabilidad y la postración (Noga, 2000). La inapetencia es el factor común que ocurre en todas las infecciones, pudiendo



ocurrir anomalías en el ritmo respiratorio que indiquen una afección branquial o una perturbación del medio ambiente. Las lesiones externas afectan en primer lugar al estado general y a las proporciones corporales ocurriendo deformaciones, presencia de secreciones y descamaciones (Sharpe, 2018).

Además en los locales donde realizamos el presente trabajo de investigación, no contaban con medidas de seguridad para sus peces, como por ejemplo un acuario de cuarentena para observación de los nuevos ingresos, en cuanto a limpieza y renovación de agua se usa un solo sifón, lo cual daría lugar a contaminar peceras sanas con una infectada por alguna enfermedad, que aún no manifiesta signos clínicos, ya que el agente infectante se adheriría al sifón.

Es importante destacar que esta es la primera investigación que se realiza en peces ornamentales en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca.

## **OBJETIVOS**

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la presentación de enfermedades en peces ornamentales.

#### **❖ OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la presentación de enfermedades en peces ornamentales de naturaleza bacteriana.
- Determinar la presentación de enfermedades en peces ornamentales de naturaleza parasitaria.
- Determinar la presentación de enfermedades en peces ornamentales de origen múltiple.



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. PECES ORNAMENTALES

Técnicamente son peces vistosos, llamativos, interesantes por sus hábitos especiales y que son capaces de ser adaptados a los acuarios (pequeños, medianos o grandes), con usuarios en numerosos países. Son peces coloridos, pequeños y medianos que se expenden en el comercio, principalmente de exportación. A veces incluye formas juveniles de peces grandes y especies introducidas (Ortega, 2016).

En los últimos años, los peces ornamentales o peces de acuario están recibiendo una creciente atención debido a la creciente demanda internacional y el consecuente crecimiento del mercado de exportación (Selvaraju, 2014).

El sector de los peces ornamentales contribuye positivamente al desarrollo rural en muchos países en desarrollo en términos de alivio a la pobreza y la conservación marina (Monticini, 2010). El cultivo de peces ornamentales ha sido reconocido y proyectado como una actividad de baja inversión y retorno estable para su adopción por los segmentos de bajos ingresos de la población; además de la generación de empleo (Nightingale et al., 2017).

Una especie ideal para ser considerado como pez ornamental debe tener características favorables como la aceptación de dietas artificiales, rusticidad, coloración y modelos atractivos, y naturaleza no agresiva que les permita estar junto con otras especies. Un estudio analizó las preferencias de los aficionados a los peces ornamentales en Turquía, concluyendo que los atributos más importantes para ellos son el color, el precio, las especies y el tamaño (Tolga, 2018).



La acuicultura de ornamentales marinos, y de agua dulce, también provee a los científicos una excelente oportunidad para ganar conocimiento sobre sus historias de vida con la finalidad de mejorar la gestión de las poblaciones naturales (Calado et al., 2017). Cerca de 7.2 millones de hogares en EEUU y 3.2 millones en la Unión Europea tienen un acuario y el número se incrementa día a día a través del mundo (Ghosh et al., 2014).

Más de 2500 especies de peces ornamentales se comercializan en el mercado internacional, de las cuales más del 60% provienen de agua dulce; la mayor parte de peces ornamentales que se comercializa en el mercado internacional proviene de países en desarrollo en las regiones tropicales y subtropicales (Ghosh et al., 2014).

Tipos de peces que son los más comunes en los acuarios:

#### **2.1.1. Barbo de sumatra**

El Barbo de sumatra (*Puntius tetrazona*) perteneciente a la familia Ciprínidos (CYPRINIDAE), orden Cypriniformes (Ciprínidos y afines). Se trata de una especie muy activa que ha de ser mantenida en un amplio cardumen. Presenta un dorso alto de coloración marrón o anaranjada y el vientre blanquecino. Presenta iridiscencias amarillentas o rojizas en los costados y cuatro franjas transversales de color negro que son su rasgo característico. La aleta dorsal y anal son de color rojo sangre. Presenta una conducta muy sociable y una actividad frenética, lo que puede molestar a otras especies más tranquilas (Bleeker, 1855).

#### **2.1.2. Goldfish**

El Goldfish (*Carassius auratus*), es, con diferencia, uno de los más populares. Es originario de China, y por su tamaño -unos 15cm en la edad adulta- es muy adecuado para tener en acuarios de diferentes tamaños. Hay muchas variedades, como la de Ojos de burbuja o la Cabeza de león, pero con cualquiera de ellas puedes disfrutar de esta afición sin tener que preocuparte (Sánchez, 2017).

### 2.1.3. Carpa koi

Las Carpas koi (*Cyprinus carpio*) en lenguaje científico, es uno de los peces más queridos. Es también originario de China, aunque habitan en todos los mares, excepto en los fríos de los polos. Es pariente de la carpa común, y debes saber que pueden crecer hasta los 70cm si el acuario es grande (Sánchez, 2017).

### 2.1.4. Coridora mármol

La coridora mármol o coridora pimienta (*Corydoras paleatus*), es uno de los más recomendables para principiantes, ya que tolera diferentes calidades de agua. Es originario del área subtropical de América del Sur, en concreto habita en los ríos de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay. Crece hasta los 14cm (Sánchez, 2017).

### 2.1.5. Escalar

Es uno de los peces de acuario más bellos. Requiere un manejo cuidadoso; es muy sensible a los factores ambientales: temperatura, calidad de agua y oxígeno del agua. Originario de la cuenca del Amazonas, el escalar (*Pterophyllum scalar*), es uno de los peces más agradables y hermosos. El nombre se deriva de su atractiva apariencia y su forma especial de nadar. El color de esta especie tiene variedad bastante grande, pero el cuerpo plateado con rayas negras es la combinación más popular. Pero desde 1960 llegaron las otras combinaciones como negro, gris, moteado, fantasma, leopardo, cebra, dorado o amarillo (Walker, 2011).

### 2.1.6. Raffle

El pez rayado Raffle (*Platydoras matus*) es un pez popular de la familia Doradidae. Los peces tienen armadura, son duraderos y pueden producir varios sonidos; todas estas características atraen a los aficionados a la acuicultura. El nombre del tipo - «Platydoras» se origina en dos palabras griegas: platys = ancho, doras = piel, armadura. El pez tiene un hábitat natural enorme, que



incluye la cuenca del río Orinoco en Colombia y Venezuela, el río Essequibo en Guyana, parte de la cuenca del río Amazonas en Perú, Bolivia y Brasil, las cuencas del río Tocantins y el río Parnaíba. En un tanque, la longitud promedio del pez adulto es de 15 cm (6 pulgadas). La vida útil de las platydoras es de 15 años, algunos registros indican que puede ser incluso 20 (Townsend, 2018).

El pez tiene un cuerpo cilíndrico en forma de flecha con abdomen aplanado y una cabeza grande. Los ojos son grandes y separados lateralmente. Sus excrecencias óseas forman espinas curvas afiladas a lo largo de su línea lateral. Las aletas dorsales y pectorales de los peces tienen muescas. El rayo frontal de la aleta pectoral está cubierto con pequeñas espinas y tiene un gancho afilado en su extremo. El pez tiene 3 pares de barbillas. Dos de ellos se encuentran en su mandíbula: dos centrales tienen 2—3 cm de largo y dos a lo largo de los bordes de 4—5 cm de largo. Hay un par de barbillas de hasta 7-8 cm de largo en el pez maxilar (Townsend, 2018).

#### 2.1.7. Pez Betta

En el mundo de los peces y los acuarios existen algunos muy espectaculares debido a su coloración brillante y sus aletas singulares. Peces con gran variedad de formas y con características únicas que merecen la pena conocer. En este caso, hablamos del Pez Betta (*Betta splendens*). Un pez muy conocido por sus colores brillantes y vistosos, conocidos por ser peces luchadores siameses y por la agresividad que tiene el macho hacia otros peces betta. El origen de los peces betta se remonta por primera vez en el sudeste asiático. Tenían sus hábitats en lugares como los campos de arroz, las zanjas que se empleaban para el drenaje y en algunos estanques de las cálidas llanuras de inundación de la región. Estos peces han sufrido numerosas tormentas, inundaciones y sequías devastadoras y han podido





desarrollar mecanismos de adaptación increíbles que los hacen poder sobrevivir en casi cualquier ambiente (Portillo, 2017).

Una de las características que ha desarrollado para adaptarse bien a los entornos más hostiles es la de poder respirar oxígeno directamente del aire tomándolo por sus branquias. No es una capacidad continua, pero si que pueden sobrevivir durante periodos cortos de tiempo fuera del agua. En el caso de encontrarse con poca cantidad de agua en su alrededor, con el simple hecho de permanecer húmedo, es capaz de inhalar el aire que le rodea. Por lo tanto, nos encontramos con peces que son capaces de sobrevivir en casi cualquier ambiente, aunque éste disponga de poca cantidad de agua. Aunque los peces betta pueden sobrevivir en espacios pequeños y en aguas cuya calidad no sea muy buena, lo hacen mejor en acuarios pequeños. Para que sobrevivan bien y tengan buena calidad de vida debemos proveer cambios regulares en el agua. Además, la temperatura más óptima para su crecimiento y desarrollo es entre 24 y 27 grados. El origen de su nombre se debe a un antiguo clan de guerreros llamado Bettah. Estos peces, como se ha mencionado antes, son bastante violentos y buenos luchadores. Por ello, en nombre de este clan de guerreros, se le han puesto este nombre, ya que las luchas de peces también se hicieron populares a mediados del siglo XIX. Este deporte de peleas de peces se hizo tan famoso en Tailandia que el ex rey de Siam lo reguló legalmente. Sin embargo, las peleas de peces no se evaluaban por la victoria de uno u de otros o por el daño que infringía un pez a otro, sino por la valentía de los mismos (Portillo, 2017).

## **2.2. Enfermedades Producidas por Parásitos**

### **2.2.1. Argulus**

Es un parásito grande que se mueve libremente sobre la piel, las aletas y las branquias de los peces. Este parásito, llamado "piojo de pez", es plano con adaptaciones para el apego al huésped del



que se alimenta. El cuerpo es ancho, plano y ovalado. Deja al huésped y pone sus huevos en la vegetación. Las larvas se desarrollan en el huevo y, al eclosionar, la etapa de los copépodos busca un nuevo huésped (Plumb, 1997).

El *Argulus* se adhiere al cuerpo del pez por medio de ventosas y anzuelos, pero también puede nadar libremente en el agua. Ha habido muchos casos de mortalidad de peces en estanques indios debido a la argulosis. Los peces afectados se vuelven muy débiles y demacrados (Kar, 2016).

*Argulus* se reproducen rápidamente a un rango de temperatura de 20–28°C. Los síntomas prominentes incluyen retraso en el crecimiento, desprendimiento de las escamas y la aparición de manchas rojas en los sitios de infección (Kar, 2016).

Las infecciones por *Argulus* rara vez son una amenaza grave para las poblaciones naturales de peces, pero son claramente un problema importante en las poblaciones de peces de crianza, donde pueden conducir al fracaso. Sin embargo, el riesgo de infecciones secundarias generalizadas es mucho mayor (Suarez, 2015).

*Argulus* se adhiere a los peces con la ayuda de sus dos maxilares en forma de ventosas y gran número de pequeñas espinas ubicadas en gran parte de su superficie inferior. Sus mandíbulas tienen procesos coxales reversibles que eficientemente muerden y rasgan los tejidos del huésped. La herida producida durante la alimentación está sellada por el labrum y el labio, la trompa se usa para aspirar la sangre hacia la cavidad oral. La espina preoral larga y delgada se usa para perforar la piel del pez y aumentar el flujo de la herida. También inyecta anticoagulantes u otros compuestos líticos, y luego el crustáceo usa su boca y mandíbulas para consumir la sangre, la mucosidad y el tejido en el sitio de punción. Las larvas no se alimentan de sangre, pero los adultos son alimentadores de sangre obligados (Suarez, 2015).



Argulus tiene un ciclo de vida directo, lo que significa que solo requiere que un huésped (el pez) se desarrolle completamente de un huevo a un adulto maduro y en reproducción. Todos los crustáceos, incluido Argulus, se desarrollan y crecen a través de una serie compleja de mudas (es decir, al desprenderse de su superficie externa o "exoesqueleto", que está hecho de un compuesto llamado quitina) y múltiples etapas de la vida. A diferencia de los copépodos, otro grupo de parásitos de peces crustáceos, como Lernaea (el gusano del ancla) (vea la publicación EDIS, Infecciones de Lernaea (Anchorworm) en los peces, de próxima publicación), los branchiurianos continúan mudando periódicamente incluso después de alcanzar la madurez. Algunos métodos de control químico matan al parásito al inhibir el proceso de muda (Steckler y Yanong, 2012).

Si bien el ciclo de vida del branchiuriano es de 30 a 60 días, la duración real depende de las especies de parásitos y la temperatura del agua. Todas las etapas de la vida de ambos sexos son parásitas, los adultos Argulus pueden sobrevivir durante varios días fuera del hospedador. Después de que una pareja macho / hembra se empareja, la hembra adulta se separa del pez huésped para depositar huevos sobre superficies duras y vegetación en el ambiente. Después de que ella libera sus huevos, la hembra regresa al pez anfitrión (Steckler y Yanong, 2012).

El tiempo requerido para que los huevos de Argulus eclosionen variará, dependiendo de la especie y la temperatura. Los huevos de *Argulus japonicus* eclosionan en 10 días a 35 ° C pero requieren 61 días a 15 ° C. A 23 ° C, los huevos de una especie estrechamente relacionada, *A. foliaceus*, eclosionan en 17 días, mientras que a 20 ° C eclosionan en 30 días. Si se ponen en el otoño, los huevos son capaces de pasar el invierno (sobrevivir) hasta la primavera siguiente. En muchas especies, las larvas de la primera etapa (conocidas como "metanauplius") deben encontrar un huésped parásito dentro de los 2-3 días posteriores a la eclosión





o morirán. Una vez unidos al pez huésped, los juveniles se someten a una serie de mudas (11 mudas o 12) hasta que alcanzan la madurez sexual, aproximadamente 30 a 40 días después de la eclosión. Los juveniles pueden pasar el invierno en el moco del pez (Steckler y Yanong, 2012).

### 2.2.2. Enfermedad del Terciopelo

La enfermedad del terciopelo (también llamada Velvet) es una enfermedad de los peces causada por parásitos dinoflagelados, específicamente por *Oodinium pillularis* en peces de agua dulce. La enfermedad les da a los organismos infectados un color polvoriento de color marrón dorado, ocurre con mayor frecuencia en peces tropicales (The Merck Veterinary Manual, 2018).

El agente de la enfermedad de terciopelo es el grupo de dinoflagelados del género *Oodinium*, destacando la especie *Oodinium pillularis*, descubierto por Schaperclaus en 1951 una *Colisa lalia* y descrito científicamente por (Hernández, 2007).

*Oodinium pillularis* tiene una forma redonda ovalada o hasta en forma de pera. Su tamaño oscila entre 30 y 140 micrones; el valor medio es de unos 65 micrones. Se trata de un dinoflagelado que está altamente adaptado a condiciones de parasitismo. Su ciclo de vida se completa en el plazo de 10 a 14 días en condiciones óptimas de mantenimiento, a una temperatura de 23-25°C (Hernández, 2007).

El ciclo de vida del parásito unicelular se puede dividir en tres fases principales. Primero, como un tomonte, el parásito descansa en el fondo del agua y se divide en hasta 256 tomites. Luego los motiles jóvenes nadan en busca de un pez hospedero, mientras usan la fotosíntesis para crecer y para alimentarse mientras dure su búsqueda. Finalmente, el adolescente encuentra e ingresa en la capa de mucosa de un pez huésped, disolviendo y consumiendo las células del huésped, y necesitando solamente tres días para



alcanzar la madurez completa antes de separarse para convertirse en un tomatone una vez más (Baker, 2007).

El ciclo de vida de *Oodinium* comprende 3 estados: 1. Un estado parasitario inmóvil en la piel y las agallas (estado de crecimiento). Ocurre cuando la forma parasítica ataca a un individuo y se alimenta durante un período de tiempo. 2. Estado de quiste (estado de reproducción por división celular). Ocurre cuando el dinoflagelado se separa del hospedador, retrae sus rizoides (estructura utilizada por el parásito para fijarse al epitelio del pez), segrega una cubierta de celulosa, lo que le proporciona una forma de resistencia frente a condiciones adversas, cayendo al fondo del acuario. En el interior de esta cubierta de celulosa se producen múltiples divisiones muy rápidas, dando lugar a un elevado número de esporas flageladas (dinoesporas). En la fase de división cada protozoo puede dar lugar hasta a 256 dinoesporas, aunque por norma general dan lugar a unas 64 dinoesporas aproximadamente. 3. Estado de dinoesporas (estado infeccioso). Ocurre cuando las dinoesporas (producto de las divisiones del estado anterior) rompen la cubierta de celulosa y nadan libremente por el acuario hasta que son capaces de fijarse a un nuevo hospedador y parasitarlo. Si este proceso de fijación a un nuevo individuo no ocurre en un plazo mínimo 24 horas o máximo 48 horas (dependiendo de la especie del dinoflagelado), las dinoesporas mueren (Hernández, 2007).

Se sabe que los peces infectados "brillan", o esporádicamente se lanzan desde un extremo de un acuario a otro, arañando objetos para aliviar su incomodidad. También "sujetarán" sus aletas muy cerca de su cuerpo, y exhibirán letargo. Si no se trata, se observará un "polvo" (que de hecho son los parásitos) en todo el pez infectado, variando en color desde marrón hasta oro y verde. En las etapas más avanzadas, los peces tendrán dificultades para respirar, a menudo rechazarán los alimentos y eventualmente





morirán de hipoxia debido a la necrosis de sus branquias (Federation of British Aquatic Societies, 2005).

### 2.2.3. Punto blanco

*Ichthyophthirius multifiliis* es un protozoo grande y ciliado que causa "Ich" o "enfermedad del punto blanco". Esta enfermedad es un problema principal para los acuaristas de agua dulce y productores comercial de peces en todo el mundo. Todas las especies de peces de agua dulce son consideradas susceptibles, y el parásito se ha encontrado en todas las áreas del mundo en peces de criaderos y salvajes. Estos grandes parásitos causan los puntos blancos característicos que a menudo se ve en la piel y las aletas de los peces infectados. La enfermedad es altamente contagiosa y se propaga rápidamente de un pez a otro sin la necesidad de hospederos adicionales (Francias, 2016).

La enfermedad es particularmente grave cuando los acuarios están atestados de peces. Mientras que muchos protozoos se reproducen por simple división binaria, un solo organismo "Ich" puede multiplicarse en cientos de nuevos parásitos en una generación, haciendo la detección temprana y el tratamiento de este parásito crucial. El organismo es inusual en el sentido de que es un parásito obligatorio, lo que significa que no puede sobrevivir a menos que los peces vivos están presentes. "Ich" es capaz de causar mortalidad masiva dentro de un corto período de tiempo. Un brote de "Ich" es una verdadera situación de emergencia y requiere tratamiento inmediato; si no se trata, esta enfermedad puede dar como resultado una mortalidad del 100% (Francias, 2016).

El signo clásico de una infección "Ich" es la presencia de pequeñas manchas blancas en la piel o aletas. Estas manchas se producen cuando el parásito adulto (trofante) penetra y crea un espacio en las capas externas de las superficies del cuerpo del pez (epitelio) para alimentarse del pez y moverse. Estas lesiones se ven como pequeños puntos blancos, ampollas o granos sal en la piel o aletas



de los peces. Los puntos blancos pueden no ser tan obvio en peces de color blanco o pálido, o si la infección está limitada a las branquias. En el momento en que los puntos blancos son visibles, los peces infectados están muy enfermos. Antes de la aparición de las manchas blancas, los peces pueden tener signos de irritación, debilidad, pérdida de apetito, y disminución de la actividad (Francias, 2016).

Un acuicultor bien entrenado o acuarista detectará estos cambios antes de que la condición empeore y ocurren mortalidades. Si el parásito solo está presente en las branquias, es posible que no se vean manchas blancas, pero los peces mueren en grandes cantidades. En estos peces, las branquias a menudo serán pálidas y muy hinchadas. Si incluso un solo "Ich" parásito se ve, los peces deben ser medicados de inmediato porque a medida que avanza la infección, es posible que los peces no sobrevivan, incluso con tratamiento (Francias, 2016).

El Ich atraviesa estas etapas de la vida: Etapa de alimentación: la trofante (un protozoo en la etapa activa de la vida) se alimenta en un nódulo formado en la piel o el epitelio branquial. Después de que se alimenta dentro de la piel o branquias, el trofante cae y entra en una etapa de división encapsulada (tomonte). El tomonte se adhiere a las plantas, redes, grava u otros objetos ornamentales en el acuario. El tomonte se divide hasta 10 veces por fisión binaria, produciendo terrones infecciosos, dividiéndose rápidamente y atacando a los peces. Este ciclo de vida depende en gran medida de la temperatura del agua, y todo el ciclo de vida tarda de aproximadamente 7 días a 25 ° C (77 ° F) a 8 semanas a 6 ° C (43 ° F) (Noga, 2000).

No hay una etapa inactiva en el ciclo de vida. Sin embargo, cualquier factor que reduzca la inmunidad, como los cambios en la temperatura y la calidad del agua, aceleran un brote de Ich en un pez sub-clínicamente infectado. El amoníaco, el nitrito o los altos



niveles de nitrato en el agua no causan casos clínicos de Ich. Sin embargo, la mala calidad del agua permite que un brote se propague rápidamente y aumente las tasas de mortalidad (Green; Haukenes, 2015).

### 2.3. Enfermedades producidas por bacterias

#### 2.3.1. Podredumbre de Aletas

La podredumbre de las aletas es una de las enfermedades más comunes en los peces de acuario, pero también es una de las enfermedades más prevenibles. La infección puede ser causada por varios tipos diferentes de bacterias, pero es de naturaleza ambiental y a menudo está relacionada con el estrés o debilidad (Sharpe, 2018).

La podredumbre de aletas es una infección bacteriana. Es probable que varias bacterias diferentes causen enfermedades similares, como *Flavobacterium columnare*, el más comúnmente encontrado en la infección. *Aeromonas* y *Pseudomonas* también son mencionadas (Owen, 2016).

Sin embargo, no es correcto decir que las bacterias causan la enfermedad. Casi siempre la podredumbre de la aleta solo ocurre en peces debilitados, la mayoría de las veces debido a condiciones de tanques o estanques deficientes. El daño físico o un ataque de parásitos también pueden dejar a un pez susceptible a la infección, a menudo solo se manifiesta en uno o dos peces a la vez y no es particularmente contagiosa, lo que agrega más peso a la teoría de que se requiere un sistema inmune debilitado para que la enfermedad arraigue (Owen, 2016).

Si bien es relativamente fácil de prevenir, la podredumbre de aletas puede ser difícil de curar una vez que se establece, particularmente en las etapas más avanzadas. Si no se trata, la podredumbre de la aleta eventualmente matará al pez enfermo y puede infectar a todos los otros peces en el tanque también (Sharpe, 2018).



La enfermedad es bastante fácil de diagnosticar, aunque lo ideal es identificarlo cuando recién se ha presentado ya que será mucho más fácil de tratar. Los primeros signos de la enfermedad son áreas blancas lechosas que aparecen en las aletas o cola del pez, particularmente alrededor de los bordes, las aletas desarrollan una apariencia algo irregular a medida que la enfermedad comienza a dañar el tejido. Finalmente, la enfermedad destruye toda la membrana transparente de la aleta, dejando solo los rayos de la aleta. Si la podredumbre de la aleta ha afectado la cola del pez (también llamada podredumbre de la cola), puede llegar hasta el cuerpo del pez. Las infecciones o enfermedades secundarias son comunes en los casos avanzados de podredumbre de la aleta, trayendo nuevos síntomas a los peces afectados, como mechones blancos como la lana de algodón o parches rayados de rojo (Owen, 2016).

## **2.4. Enfermedad de origen múltiple**

### **2.4.1. Hidropesía**

Es una enfermedad común pero a menudo mortal que causa escamas elevadas distintivas que apuntan en sentido opuesto al cuerpo en un pez afectado. Aunque se usa como el nombre de la enfermedad, es más exacto decir que la hidropesía describe los síntomas de la enfermedad ya que se debe a la hinchazón causada por la acumulación de líquido en los tejidos o las cavidades corporales de un animal. La causa real de la hinchazón y de la enfermedad consiste en una variedad de factores, que incluyen enfermedad renal, infección y factores nutricionales y ambientales. Es la hinchazón prominente de la región abdominal del pez, lo que hace que la protuberancia de las escamas se aleje del cuerpo. Esta protrusión da como resultado el aspecto de cono de pino del pez (Chen y Sharma, 2014).

La presencia de hidropesía es muy sencilla de detectar a simple vista puesto que el pez presenta las aletas erizadas y una



hinchazón anormal en la zona abdominal. Además de estos síntomas tipo, se pueden presentar otras complicaciones en forma de enrojecimiento de la zona anal o en la base de las aletas, pérdida de apetito, oscurecimiento, palidez en las agallas y ojos saltones (Fontanillas y Pérez, 2017).

La hinchazón es el resultado de la incapacidad de los peces para regular sus propios fluidos y, en última instancia, sus propias funciones corporales. La falta de regulación de las propias funciones corporales da como resultado un fuerte declive en la salud. De hecho, generalmente es demasiado tarde para un pez cuando las escamas han empezado a desviarse del cuerpo. Una hinchazón importante, típicamente indicada por las escamas elevadas y el cuerpo agrandado, sugiere que los órganos del pez se están cerrando. En este punto, se puede hacer muy poco, y sería mejor practicar la eutanasia del pez, especialmente si no responde al tratamiento. Por lo tanto, es mejor actuar inmediatamente después de los primeros signos de hidropesía, como letargo y pérdida de apetito, al poner en cuarentena a los peces. Aislar los peces afectados de sus compañeros de tanques disminuye las posibilidades de transmisión de la infección (Chen y Sharma, 2014).

Además de la disminución severa en la salud, la hidropesía es además difícil de tratar porque el origen de la enfermedad a menudo es difícil de determinar. Numerosas causas se pueden atribuir al deterioro de la salud de los peces. Las infecciones virales, bacterianas y parasitarias son los factores directos que pueden causar hidropesía. Los factores ambientales, como niveles inadecuados de amoníaco, nitritos y pH, pueden inducir estrés y debilitar la inmunidad de los peces a la infección. Debido a estos factores variables por sí solos, tratar y prevenir la recurrencia de la hidropesía es una tarea muy desafiante (Chen y Sharma, 2014).





Los peces que presentan una mayor debilidad son los de agua dulce aunque se producen casos no muy habituales en el acuario marino. De entre las especies de peces de agua dulce, las más propensas serían las englobadas en la familia de los belóntidos (en especial Colisa Lalia y Trichogaster), cíclidos y vivíparos (Guppys y Mollys en especial los aleta de velo). Entre los peces de agua fría también es una afección corriente que suele presentarse tanto en acuarios como en estanque. Siendo los Koys y las diferentes variedades de Goldfish las más afectadas (Fontanillas y Pérez, 2017).

En el momento en que un trastorno alcanza el punto de causar hidropesía, a menudo puede ser fatal, como mínimo, el pez está muy enfermo y requiere tratamiento y cuarentena inmediata (Alderton, 2017).

Se llevó a cabo un estudio que tuvo como objetivo investigar las características histopatológicas y el cultivo de bacterias asociadas con peces ornamentales de Tailandia que padecían del síndrome de abdomen grande (BBS) y Síndrome de nódulos de la piel. En los peces con síndrome de abdomen grande se encontró, ya sea granulomas típicos o daño tisular, asociado con bacterias ácido-resistentes y gramnegativas. Seis especies bacterianas gram negativas diferentes se recuperaron de peces BBS (Donga et al., 2018).

## **2.5. Metodología de necropsia**

Primero, se debe abrir el opérculo para observar las branquias. Seguidamente se hará una incisión en la línea media en dirección caudocraneal, iniciando desde el orificio anal dirigido hacia la comisura inferior del opérculo. El tercer corte se inicia desde el orificio anal y se dirige dorso-craneal pasando por la línea lateral hacia la comisura superior del opérculo permitirá exponer los órganos internos. Se identificarán los órganos, se observan en su lugar para luego extraerlos y se anotarán sus características (Ortega, 2013).



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. LOCALIZACIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó en seis establecimiento de expendio de Peces Ornamentales durante 3 meses localizados en el Distrito del Cercado de Lima, cuyas características meteorológicas son:\*

Temperatura máxima : 30 °C

Temperatura media : 20 °C

Temperatura mínima : 15 °C

Precipitación pluvial : 51 mm (promedio anual)

Humedad relativa : 92 %

---

\* Fuente: SENAMHI – 2018



### 3.2. MATERIALES:

#### 3.2.1. Material de Consultorio

- Redes de acuario.
- Guantes.
- Fichas de datos.
- Equipo de disección.

#### 3.2.2. Establecimientos Participantes (códigos)

- |                     |    |
|---------------------|----|
| - Aqua Chesca:      | AC |
| - Betti Tian:       | BT |
| - Pet shop Adrian:  | PA |
| - Pet shop Felipe:  | PF |
| - Pet shop Gatito:  | PG |
| - Pet shop Jessica: | PJ |

### 3.3. METODOLOGÍA:

#### 3.3.1. Elección de establecimientos

En el Cercado de Lima tenemos nueve establecimientos de expendio de peces ornamentales, de estos, los cinco seleccionados para el presente trabajo de investigación, son los que tienen mayor variedad de especies y cantidad de peces.

#### 3.3.2. Inspección de peces ornamentales

Se inspeccionaron los peces mediante observación directa, para detectar si presentan alguna patología:

- Examen externo



Se realizó la observación directa de:

- Comportamiento (Movimientos, incluida la forma de desplazamiento)
- Cuerpo (cabeza, ojos, escamas, piel, vientre, aleta dorsal, aletas pectorales, aletas ventrales, aleta anal y aleta caudal):
  - Presentación de las escamas: normal, completas o faltantes.
  - Piel y/o escamas: coloración.
  - Aletas: forma completa o incompleta.
  - Ojos: congestión, opacidad, presencia de cuerpo extraño.
  - Vientre. Normal, aumentado de tamaño, sumido.

Con el fin de encontrar signos clínicos de alguna enfermedad

### 3.3.3. Necropsia

Se efectuó la necropsia, de algunos peces para determinar la causa de la muerte siguiendo los siguientes pasos:

#### A.- Examen externo.

Se examinó al pez de craneal a caudal: coloración de los ojos, la piel incluidas las escamas, las aletas completas o incompletas o algún signo de anomalía como laceraciones, abultamientos u otro.

#### B.- Examen Interno

Se procedió a realizar la apertura del pez con bisturí, a fin de exponer los órganos internos, los cuales se examinaron primero in situ, para luego ser retirados para una mejor observación y destacar alguna anomalía.



Realizado todo lo anterior se formuló un diagnóstico clínico.

### 3.5. ESTADÍSTICA

Se realizó estadística descriptiva, expresando los resultados en tablas y gráficos.



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1: Número de peces por mes en cada local (sanos, enfermos y totales)

Meses	Acuarios														
	AC			BT			PA			PF			PG		
	Sanos	Enfermos	Total	Sanos	Enfermos	Total	Sanos	Enfermos	Total	Sanos	Enfermos	Total	Sanos	Enfermos	Total
Diciembre	717	03	720	656	00	656	400	01	401	515	05	520	338	02	340
Enero	579	05	584	559	01	560	201	03	204	272	06	278	211	05	216
Febrero	687	00	687	617	01	618	359	01	360	418	12	430	477	09	486
Total	1983	08	1991	1832	02	1834	960	05	965	1205	23	1228	1026	16	1042

En la tabla 1, observamos la cantidad de peces en los distintos locales por cada mes, divididos en sanos y enfermos, con su total correspondiente



Tabla 2: Peces sanos y enfermos

	Acuarios					Total
	AC	BT	PA	PF	PG	
Sanos	1983	1834	960	1205	1026	7008
Enfermos	8	2	5	23	16	54
Total	1991	1836	965	1228	1042	7062

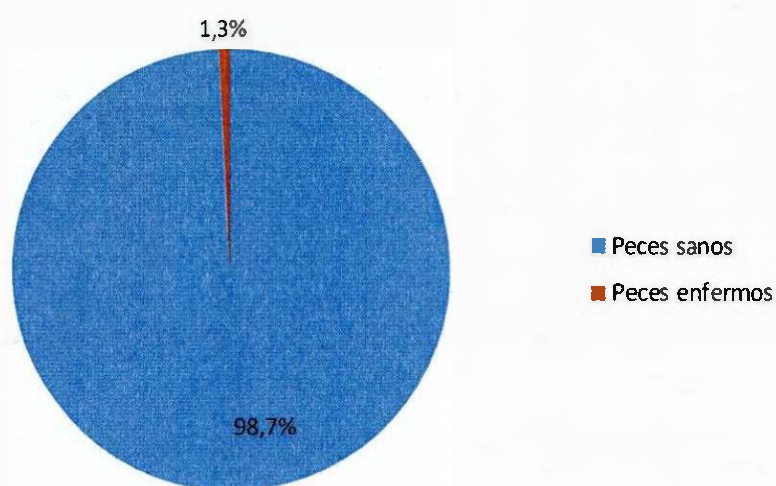


Fig 1: Porcentajes de peces sanos y enfermos

La tabla 2 nos muestra la cantidad de peces, tanto sanos como enfermos que se halló en los cinco locales durante el desarrollo del trabajo de investigación, con un total de 7008 peces sanos y 54 peces enfermos, además en el gráfico 1 podemos ver este resultado llevado a porcentaje, un 98,7% de peces sanos y un 1,3% de peces enfermos, podemos decir que la cantidad de peces enfermos es mínima y no llega a ser un indicador de alerta sanitaria para los locales de expendio de peces ornamentales.

Tabla 3: Enfermedades identificadas y el número de peces afectados por ellas

Peces	Enfermedades						Total
	Argulus	Hidropesla	Podredumbre	Punto Blanco	Velvet	Total	
Bagre	00	02	00	00	01	03	
Beta	00	00	01	00	00	01	
Goldfish joven	03	02	03	00	02	10	
Goldfish adulto	00	09	13	00	00	22	
Raffle	00	00	00	15	00	15	
Tiburón Bala	00	00	03	00	00	03	
Total	03	13	20	15	03	54	

Argulus Hidropesia Podredumbre Punto blanco Velvet

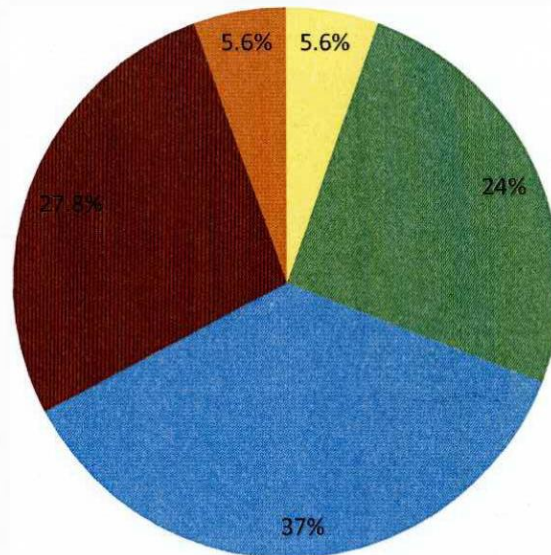


Fig 2: Porcentaje de peces afectados, según el tipo de enfermedad

EL cuadro 3 muestra la cantidad de peces afectados hallados, por un tipo específico de enfermedad, tenemos 03 con Argulus (5,6%), 15 con Punto Blanco (27,8%) y 03 con Velvet (5,6%), 20 con Podredumbre de Aleta (37%), 13 con Hidropesía (24%), se aprecia que la enfermedad con más número de peces afectados fue Podredumbre de aleta, mientras los más bajos fueron Argulus y Velvet, en este caso la Podredumbre es la enfermedad con mayor presencia, se debería a un mal manejo y limpieza de los acuarios.



Tabla 4: Enfermedades identificadas, agrupadas según causa de la enfermedad.

Enfermedad	Parasitaria	Bacterianas	Origen Múltiple
Argulus	03	00	00
Hidropesía	00	00	13
Podredumbre	00	20	00
Punto Blanco	15	00	00
Velvet	03	00	00
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>13</b>

■ Bacteriana ■ Parasitaria ■ Origen Múltiple

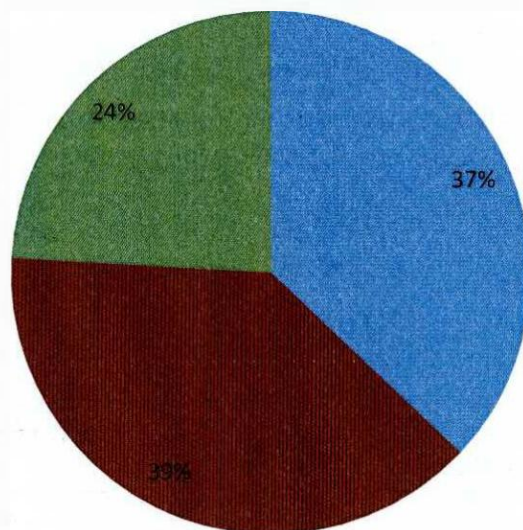
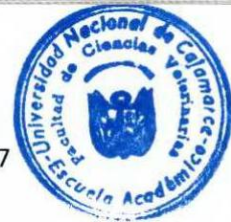


Fig 3: Porcentaje de peces afectados, según causa de la enfermedad

La Tabla 4 muestra las enfermedades, agrupadas por su causa, teniendo 20 del tipo bacteriana (37%), 21 del tipo parasitaria (39%) y 13 de origen múltiple (24%), a diferencia del gráfico 2 al agruparlos por causa la



enfermedad con mayor presentación fue del tipo parasitaria. Se presentaron las enfermedades de peces ornamentales de origen parasitario encontrados en el presente trabajo de investigación, apreciándose tres de ellas, Argulus, Punto blanco y Velvet, de los cuales la mayor cantidad, 15 peces, fueron afectados por Punto blanco. Nuestros resultados se ven reflejados en la casuística que se viene presentando en estos establecimientos durante los tres años de mi experiencia profesional, ya que no contamos con reportes de investigaciones similares.

En la tabla 4 se observa también que la única enfermedad de origen múltiple es la Hidropesía que afectó a 14 peces, en nuestro caso se le atribuye un origen digestivo, pues el trastorno se caracteriza por que el pez presenta una hinchazón anormal del abdomen y dificultad para nadar, pudiendo acompañarse de enrojecimiento de la zona anal o de la base de las aletas, palidez de agallas y ojos saltones como lo afirma Fontanillas y Pérez (2017). Es sin embargo de especial interés resaltar lo hallado por Donga et al (2018), quienes al realizar un estudio de histopatología y cultivo bacteriano en peces ornamentales de Tailandia que padecían del Síndrome del abdomen grande, encontraron granulomas típicos o daño tisular asociados con seis especies de bacterias ácido resistentes gram negativas.

No ha sido posible establecer comparaciones con datos numéricos de la presentación de las mismas enfermedades en el país o en el extranjero, por cuanto no se ha encontrado reporte y cabe mencionar que en la Facultad, este es el primer trabajo que se realiza en peces ornamentales de acuario.

Luego de estos 3 meses que duró el trabajo de investigación, la presentación de estas enfermedades se puede atribuir a un descuido en el manejo, elevándose el contenido bacteriano en el acuario, por ejemplo un deficiente sistema de cambio de agua y el cambio de temperatura que sucede a la hora de reemplazar el agua, lo cual genera estrés en los peces y debilita sus defensas.



## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES

- La enfermedad de origen bacteriano que se presentó fue Podredumbre de aletas, que afectó a 20 peces ornamentales (37%).
- Las enfermedades de origen parasitario que se presentaron fueron Argulus que afectó a 03 peces (5,6%), Punto blanco que afectó a 15 peces y Velvet que afectó a 03 peces (5,6%), en total fueron 21 peces ornamentales (27,8%).
- La enfermedad de origen múltiple que se presentó fue Hidropesía, que afectó a 13 peces ornamentales (24%).
- El porcentaje de peces ornamentales enfermos fue de 1,3%.



## CAPÍTULO VI

### REFERENCIAS

**Alderton, D., 2017.** Freshwater Aquariums: Basic Aquarium Setup and Maintenance. Disponible en: <https://egasonsti.gq/file-ready/freshwater-aquariums-basic-aquarium-setup-and-maintenance-fish-keeping-made-easy> [10 de agosto del 2018].

**Baker, D., 2007.** *Phylum Dinoflagellata*. Flynn's Parasites of Laboratory Animals. Disponible en: <https://epdf.pub/queue/flynns-parasites-of-laboratory-animals.html#> [26 de septiembre del 2018].

**Bleeker, 1855.** *Puntius tetrazona*. Disponible en: [https://aquanovel.com/web\\_antigua/puntius.htm](https://aquanovel.com/web_antigua/puntius.htm) [02 de noviembre del 2019]

**Chen P.; Sharma, D., 2014.** Rutgers University. Disponible en: <https://articles.extension.org/pages/70248/dropsy-in-fish> [05 de agosto del 2018].

**Calado, R.; Olivotto, I.; Oliver, M.; Holt, G., (2017).** Overview of Marine Ornamental Species Aquaculture. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119169147> [28 de junio del 2018].

**Donga, H.; Senapinb, S.; Phiwsaiyab, K.; Techatanakitarnan, C.; Dokladdad, K.; Ruenwongsab, P., Panijpanb, B. 2018.** Histopatología y cultivo de bacterias asociadas con los síndromes de "abdomen grande" y "nódulos en la piel" en peces ornamentales Siameses de lucha, *Bettasplendens*. *Patogenesis Microbiana* 122 (2018) 46 – 52. Journal





homepage. Disponible en: [www.elsevier.com/locate/micpath](http://www.elsevier.com/locate/micpath) [05 de agosto del 2018].

**Francias, R., 2016.** Fisheries and Aquatic Sciences Department University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences (UF/IFAS) Extension. Disponible en: <https://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/FA/FA00600.pdf> [25 de septiembre del 2018].

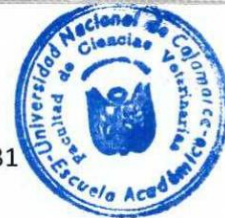
**Federation of British Aquatic Societies "Shedding Light on Velvet Disease". 2005.** Disponible en: <http://www.fbas.co.uk/Velvet.html> [15 de julio del 2018].

**Fontanillas, J.; Pérez, P., 2017.** Acuariofilia: Enfermedades y tratamientos de peces de acuario. Disponible en: <https://botplusweb.portalfarma.com/documentos/2017/5/19/115332.pdf> [10 de agosto del 2018].

**Ghosh A., B. K. Mahapatra and N. C. Datta. 2014.** Ornamental fish farming - Successful small scale aqua business in India. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/237254204\\_Ornamental\\_Fish\\_Farming\\_-\\_Successful\\_Small\\_Scale\\_Aqua\\_business\\_in\\_India](https://www.researchgate.net/publication/237254204_Ornamental_Fish_Farming_-_Successful_Small_Scale_Aqua_business_in_India) [28 junio del 2018].

**Green, C. ;Haukenes A., 2015.** "The Role of Stress in Fish Disease". Southern Regional Aquaculture Center. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/320046303\\_The\\_Role\\_of\\_Stress\\_in\\_Fish\\_Disease](https://www.researchgate.net/publication/320046303_The_Role_of_Stress_in_Fish_Disease) [25 de septiembre del 2018].

**Hernández, S., 2007.** Facultad de Ingeniería Pesquera UNICA. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/15089975/Enfermedad-Del-Terciopelo-Oodinium> [16 de julio del 2018].



**Kar, D., 2016.** Epizootic Ulcerative Fish Disease Syndrome. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/argulus> [10 de enero del 2019].

**Kumari A, S., 2017.** Study of Life Compatibility and Growth of Selected Ornamental Fishes under Aquarium in Sanjay Gandhi Biological Park. Int. J. Curr. Microbiol. Disponible en <https://www.ijcmas.com/abstractview.php?ID=5813&vol=6-12-2017&SNo=370> [15 de julio del 2019].

**Monticini, P., 2010.** The ornamental fish trade production and commerce of ornamental fish: technical-managerial and legislative aspects Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-bb206e.pdf> [2 junio 2018].

**Nightingale, D., M Krishnan, Ananthan PS and Nilesh Pawar 2017A** producer company - An ideal value chain model for ornamental fish trade. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies Disponible en: <http://www.fisheriesjournal.com/archives/2017/vol5issue6/PartB/5-5-45-128.pdf> [28 junio 2018].

**Noga, E., 2000.** Fish disease: diagnosis and treatment. Wiley-Blackwell Disponible en: [https://www.academia.edu/31143679/\\_2010\\_Fish\\_Disease\\_Diagnose\\_and\\_Treatment\\_2nd\\_Ed.pdf](https://www.academia.edu/31143679/_2010_Fish_Disease_Diagnose_and_Treatment_2nd_Ed.pdf). Pp. 95-97. [20 septiembre del 2018].

**Ortega, H., 2016.** Diversidad de peces ornamentales en el Perú, UNMSM. Disponible en: <http://genesperu.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/09/02-Div-Peces.pdf> [28 de junio del 2018].

**Ortega, C., 2013.** Manual de Prácticas de Laboratorio de Acuicultura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Estado de México. Pp. 13-14. Disponible en:



[http://veterinaria.uaemex.mx/\\_docs/605\\_964\\_MP%20Acuacultura.pdf](http://veterinaria.uaemex.mx/_docs/605_964_MP%20Acuacultura.pdf) [31 de noviembre 2018].

**Owen, J., 2016.** Fin rot: Symptoms and treatment. Disponible en: <http://aquadaily.com/2009/01/26/fin-rot-symptoms-and-treatment/> [02 de septiembre del 2018].

**Plumb, J., 1997.** Developments in Aquaculture and Fisheries Science Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/argulus> [10 de enero del 2019].

**Portillo G., 2017.** Pez Betta, todo lo que debes saber de ellos. Disponible en: <https://www.depeces.com/pez-betta.html> [02 de noviembre del 2019].

**Sánchez, M., 2017.** Peces de agua fría. Disponible en: <https://www.depeces.com/6-peces-de-agua-fria.html> [31 de noviembre 2018].

**Selvaraju, R., 2014.** Potential of ornamental fish culture and marketing strategies for future prospects in India. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/269101583\\_POTENTIAL\\_OF\\_ORNAMENTAL\\_FISH\\_CULTURE\\_AND\\_MARKETING\\_STRATEGIES\\_FOR\\_FUTURE\\_PROSPECTS\\_IN\\_INDIA](https://www.researchgate.net/publication/269101583_POTENTIAL_OF_ORNAMENTAL_FISH_CULTURE_AND_MARKETING_STRATEGIES_FOR_FUTURE_PROSPECTS_IN_INDIA) [28 de junio del 2018].

**Sharpe, S., 2018.** Diagnosing and Treating Fin Rot in Aquarium Fish. Disponible en: <https://www.thesprucepets.com/fin-rot-1378481> [15 de septiembre del 2018].

**Steckler, N. y Yanong, R., 2012.** Argulus (Fish Louse) Infections in Fish. (Disponible) <http://edis.ifas.ufl.edu/fa184> [10 de enero del 2019].



**Suárez, E., 2015.** Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates (Fourth Edition). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/argulus>[10 de enero del 2019].

**The Merck Veterinary Manual 2018.**"Protozoa Infecting Gills and Skin". Disponible en: <https://archive.li/search/?q=www.merckvetmanual.com+%28Protozoa+Infecting+Gills+and+Skin%29> [14 de julio 2018].

**Tolga, M., 2018.** Determination of Hobbyist Preferences for Livebearer Ornamental Fish Attributes by Conjoint Analysis. Disponible en: [http://www.trjfas.org/uploads/pdf\\_1140.pdf](http://www.trjfas.org/uploads/pdf_1140.pdf) [28 junio del 2018].

**Townsend P., 2018.** Striped Raphael catfish (*Platydoras armatulus*). Disponible en: <https://meethepet.com/stripped-raphael-catfish/> [02 noviembre del 2019].

**Walker R., 2011.** Scalatfish – Exoticfish. Disponible en: <http://www.exoticfishaquarium.com/scalar-fish/> [02 de noviembre del 2019].





# Anexos



### Establecimientos Participantes

Aqua Chesca: Jr. Ayacucho interior 104.

Betti Tian: Jr. Ayacucho interior 105

Pet shop Adrián: Jr. Ayacucho interior 15.

Pet shop Felipe: Jr. Ayacucho interior 110.

Pet shop Gatito: Jr. Ayacucho interior 05.

Tabla 5: peces sanos y enfermos en el mes de Diciembre.

Peces	Local														
	AC			BT			PA			PF			PG		
	Sanos	Enfermos	Total	Sanos	Enfermos	Total	Sanos	Enfermos	Total	Sanos	Enfermos	Total	Sanos	Enfermos	Total
Bagre negro	50	00	50	00	00	00	00	00	00	30	00	30	40	00	40
Barbo de sumatra	40	00	40	50	00	50	00	00	00	30	00	30	30	00	30
Beta	40	00	40	00	00	00	00	00	00	30	00	30	10	00	10
Cardenal	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Carpas	00	00	00	60	00	60	00	00	00	50	00	50	00	00	00
Ciclido	80	00	80	60	00	60	00	00	00	00	00	00	40	00	40
Colidora	30	00	30	20	00	20	00	00	00	30	00	30	10	00	10
Cometa	00	00	00	60	00	60	00	00	00	40	00	40	00	00	00
Disco	20	00	20	00	00	00	00	00	00	00	00	00	10	00	10
Escalar	60	00	60	60	00	60	00	00	00	40	00	40	30	00	30
Espada	40	00	40	60	00	60	00	00	00	30	00	30	20	00	20
Guppy	40	00	40	48	00	48	00	00	00	50	00	50	30	00	30
Gurami	30	00	30	30	00	30	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Goldfish pequeño	67	03	70	70	00	70	50	00	00	47	03	50	38	02	40
Goldfish grande	20	00	20	40	00	40	20	01	01	28	02	30	10	00	10
Locha payaso	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Molly	60	00	60	48	00	48	30	00	00	30	00	30	20	00	20
Parrot	20	00	20	00	00	00	00	00	00	00	00	00	10	00	10
Platy	40	00	40	30	00	30	30	00	00	40	00	40	00	00	00
Raffle	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Tiburón bala	40	00	40	20	00	20	00	00	00	20	00	20	20	00	20
Tiburón labeo	40	00	40	00	00	00	00	00	00	20	00	20	20	00	20
Total	717	03	720	658	00	658	400	01	01	401	05	520	338	02	340

AC: Aqua Chesca.

BT: Betti Tian.

PA: Pet shop Adrián.

PF: Pet shop Felipe

PG: Pet shop Gatito.





Tabla 6: peces sanos y enfermos en el mes de Enero.

Peces	Local														
	AC			BT			PA			PF			PG		
	Sanos	Enfermos	Total	Sanos	Enfermos	Total	Sanos	Enfermos	Total	Sanos	Enfermos	Total	Sanos	Enfermos	Total
Bagre negro	30	00	30	60	00	60	00	00	00	19	01	20	10	00	10
Barbo de sumatra	25	00	25	35	00	35	42	00	42	18	00	18	33	00	33
Beta	100	00	100	30	00	30	10	00	10	20	00	20	00	00	00
Cardenal	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Carpa	00	00	00	10	00	10	14	00	14	15	00	15	00	00	00
Ciclido	53	00	53	47	00	47	00	00	00	00	00	00	08	00	08
Colidora	60	00	60	60	00	60	00	00	00	00	00	00	30	00	30
Cometa	00	00	00	60	00	60	9	00	09	04	00	04	00	00	00
Disco	22	00	22	00	00	00	00	00	00	00	00	00	04	00	04
Escalar	20	00	20	33	00	33	17	00	17	22	00	22	18	00	18
Espada	17	00	17	38	00	38	15	00	15	10	00	10	11	00	11
Guppy	10	00	10	22	00	22	30	00	30	38	00	38	10	00	10
Gurami	20	00	20	17	00	17	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Goldfish pequeño	40	00	40	36	01	37	36	03	39	25	01	26	17	03	20
Goldfish grance	20	00	20	40	00	40	06	00	06	17	02	19	22	02	24
Locha payaso	20	00	20	30	00	30	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Molly	30	00	30	20	00	20	10	00	10	16	00	16	10	00	10
Parrot	15	00	15	00	00	00	00	00	00	00	00	00	08	00	08
Platy	20	00	20	8	00	08	12	00	12	28	00	28	00	00	00
Raffle	25	05	30	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Tiburón bala	32	00	32	13	00	13	00	00	00	20	02	22	15	00	15
Tiburón labao	20	00	20	00	00	00	00	00	00	20	00	20	15	00	15
Total	579	05	584	559	01	560	201	03	204	272	06	278	211	05	216

AC: Aqua Chesca.

BT: Betti Tian.

PA: Pet shop Adrián.

PF: Pet shop Felipe

PG: Pet shop Gatito.





Tabla 7: peces sanos y enfermos en el mes de Febrero.

Peces	Local														
	AC			BT			PA			PF			PG		
	Sanos	Enfermos	Total	Sanos	Enfermos	Total	Sanos	Enfermos	Total	Sanos	Enfermos	Total	Sanos	Enfermos	Total
Bagre negro	12	00	12	51	01	52	00	00	00	09	0	9	33	01	34
Barbode sumatra	10	00	10	20	00	20	24	00	24	06	0	6	15	00	15
Beta	60	00	60	21	00	21	03	00	03	12	0	12	10	01	11
Cardenal	100	00	100	00	00	0	0	00	00	00	0	0	00	00	0
Carpa	40	00	40	60	00	60	40	00	40	45	0	45	00	00	0
Ciclido	35	00	35	27	00	27	00	00	00	00	0	0	30	00	30
Colidora	20	00	20	20	00	20	00	00	00	30	0	30	13	00	13
Cometa	0	00	00	43	00	43	45	00	45	22	0	22	30	00	30
Disco	15	00	15	00	00	0	00	00	00	00	0	0	04	00	4
Escalar	60	00	60	18	00	18	52	00	52	50	0	50	45	00	45
Espada	60	00	60	11	00	11	35	00	35	45	0	45	60	00	60
Guppy	100	00	100	80	00	80	30	00	30	50	0	50	60	00	60
Gurami	12	00	12	100	00	100	00	00	00	00	0	0	00	00	0
Goldfish pequeño	28	00	28	25	00	25	12	01	13	42	2	44	46	03	49
Goldfish grande	9	00	09	18	00	18	03	00	03	30	0	30	13	03	16
Locha payaso	15	00	15	18	00	18	00	00	00	00	0	0	00	0	0
Melly	16	00	16	40	00	40	60	00	60	40	0	40	10	00	10
Parrot	9	00	09	00	00	0	00	00	00	00	0	0	40	00	40
Platy	50	00	50	60	00	60	55	00	55	15	0	15	00	00	0
Rafle	0	00	00	00	00	0	00	00	00	00	10	10	00	00	0
Tiburón bala	23	00	23	05	00	5	00	00	00	12	0	12	60	01	61
Tiburón labeo	13	00	13	00	00	0	00	00	00	10	0	10	08	00	8
Total	687	00	687	617	1	618	359	01	360	418	12	430	477	09	486

AC: Aqua Chesca.

BT: Betti Tian.

PA: Pet shop Adrián.

PF: Pet shop Felipe

PG: Pet shop Gatito.







### TESTIMONIOS FOTOGRAFICOS QUE MUESTRAN EL DESARROLLO DEL TRABAJO



Fig 4: Inspección de acuarios, en acuario Aqua Chesca

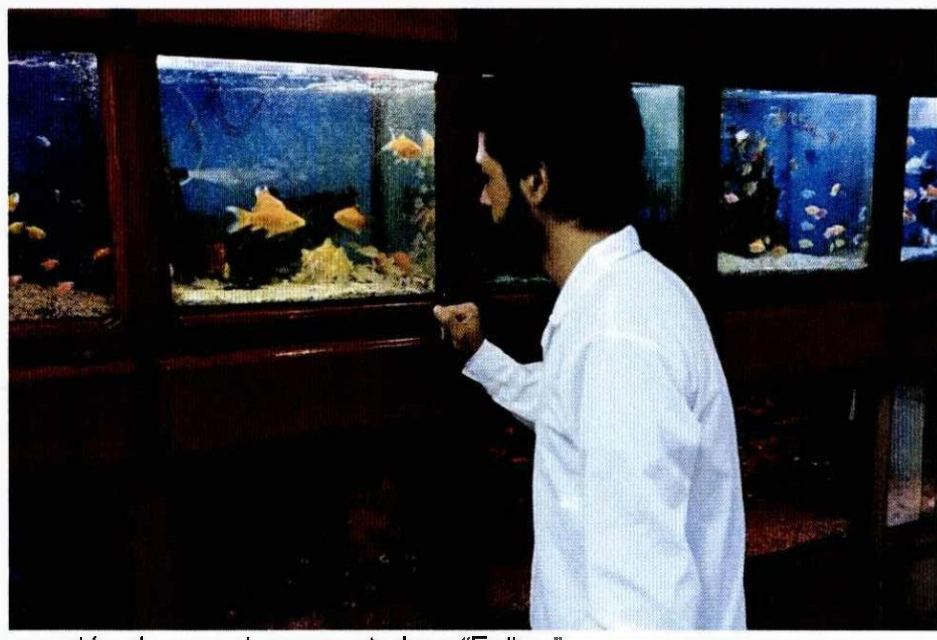


Fig 5: Inspección de acuarios en pet shop "Felipe"



Fig 6: Extracción de espécimen afectado (pez)



Enfermedades y sus características (en campo)

Parásitos

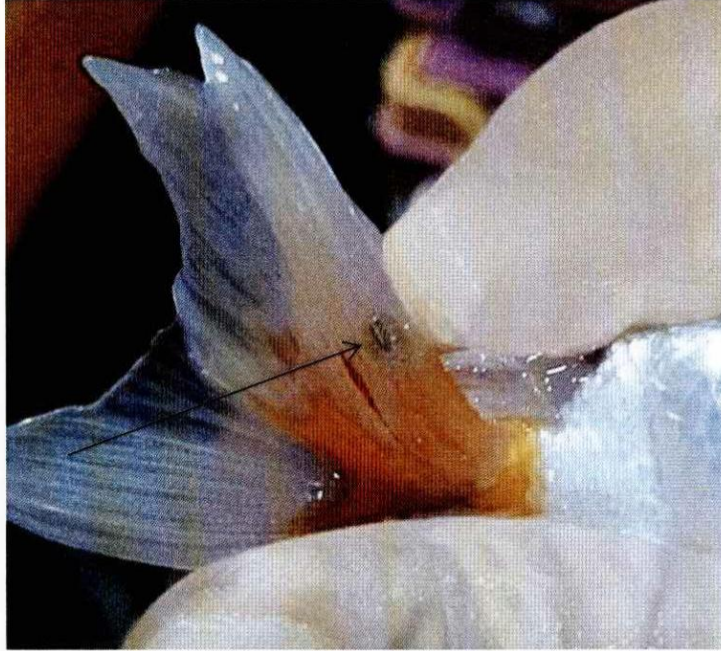


Fig 7: Goldfish afectado en la cola por parásito (*Argulus japonicus*)



Fig 8: Parásitos *Argulus japonicus*





Fig 9: Pez Raffle (*Platydoras costatus*) con punto blanco *Ichthyophthirius multifiliis*)

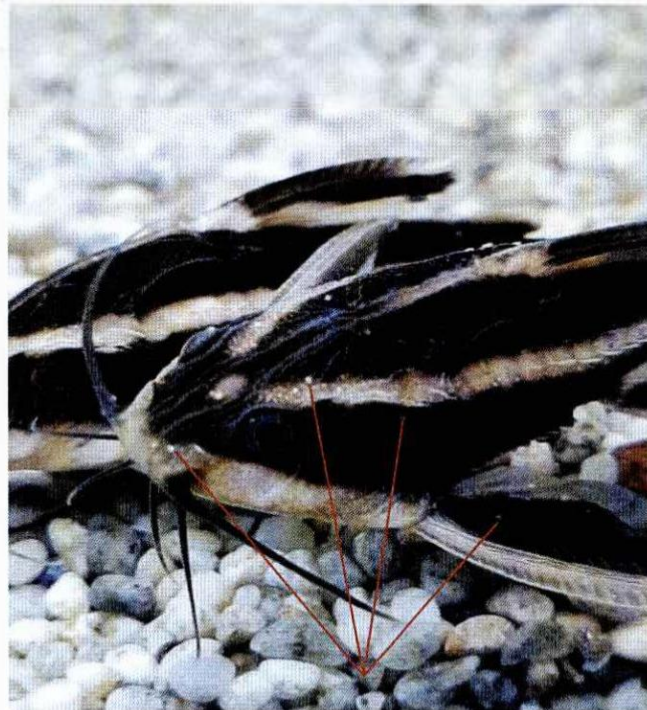


Fig 10: Pez Raffle (*Platydoras costatus*) con punto blanco *Ichthyophthirius multifiliis*)



Fig 11: Raffle (*Platydoras costatus*) con *Ichthyophthirius multifiliis* (agua bajo tratamiento)





Fig 12: Goldfish Ryukin con inicios de velvet en la cabeza “enfermedad del terciopelo” (*Oodinium pillularis*)



Fig 13: Capa blanquecina en la cabeza “Velvet” (*Oodinium pillularis*)





Fig 14: Bagre con *Oodinium pillularis* (cuerpo cubierto por una capa blanquecina)



Fig 15: Bagre con *Oodinium pillularis*



Bacterias



Fig 16: Goldfish Oranda con podredumbre de aleta (aleta caudal)



Fig 17: Podredumbre de aleta (aleta caudal)



Fig 18: Podredumbre de aleta (aleta caudal) vista posterior



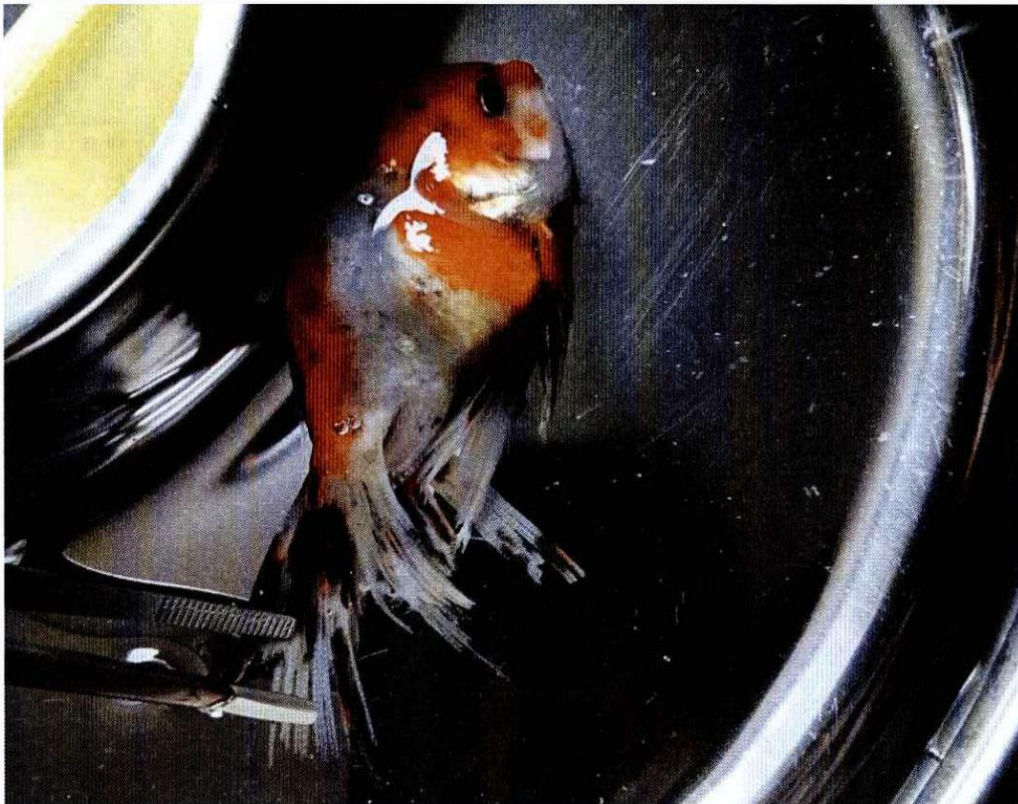


Fig 19: Goldfish Calico con podredumbre de aleta (aleta caudal)

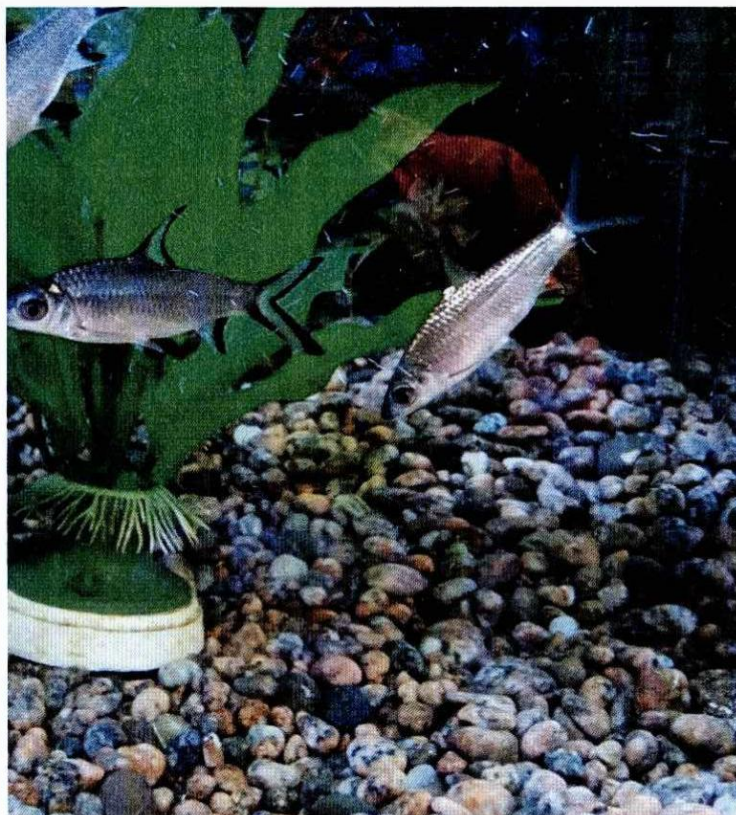


Fig 20: Tiburón bala (*Balantiocheilos Melanopterus*) con podredumbre de aleta (aleta anal)

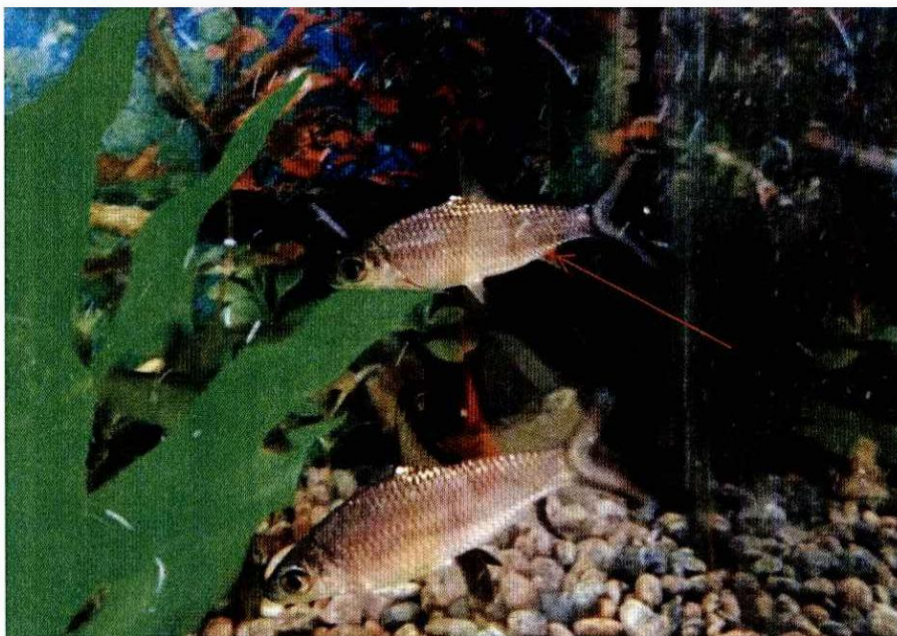


Fig 21: Tiburón bala con podredumbre de aleta (aleta anal)



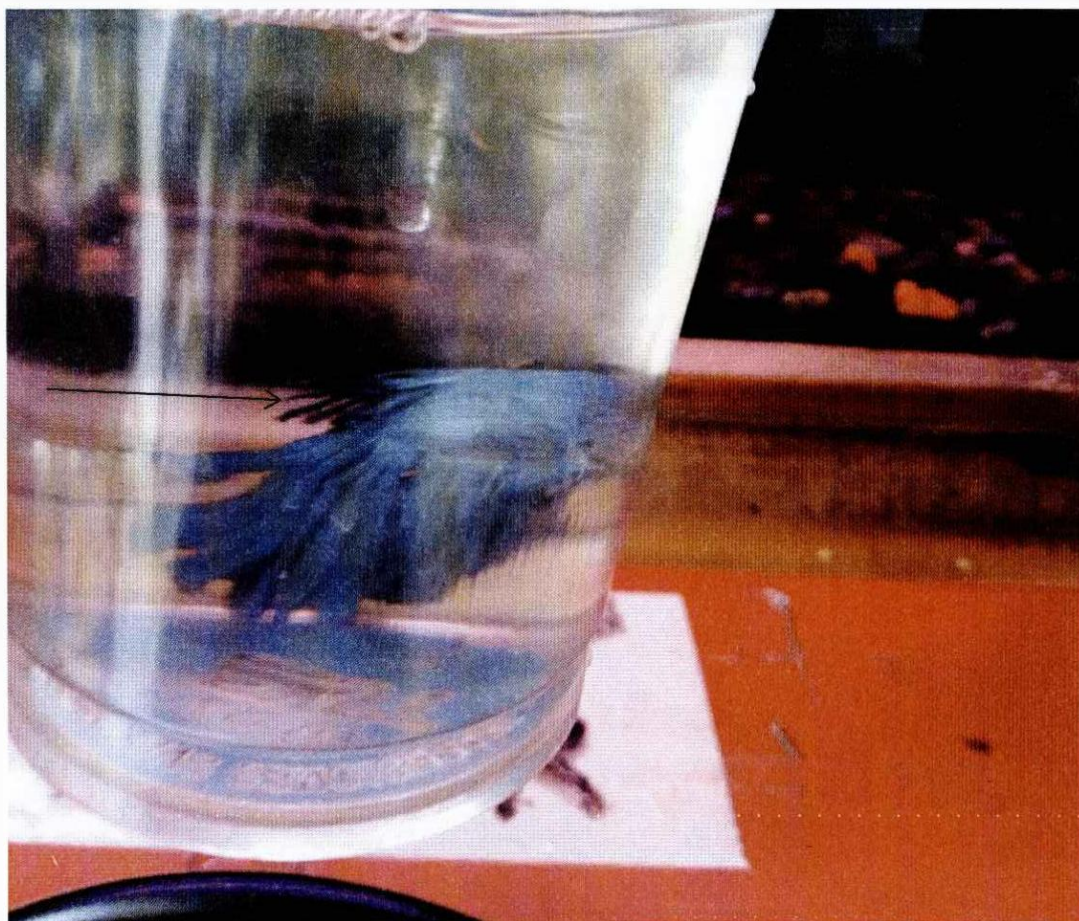


Fig 22: Pez beta con podredumbre de aleta (aleta dorsal)





Fig 23: Goldfish calico con hidropesía

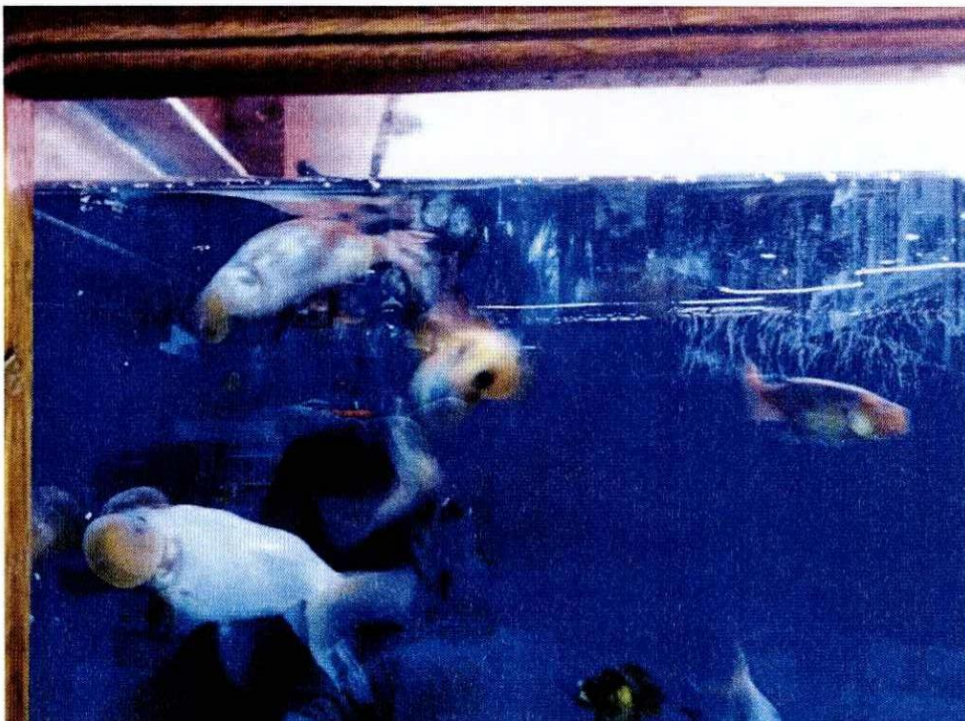


Fig 24: Goldfish burbuja con hidropesía





Fig 25: Goldfish oranda con hidropesía



Fig 26: Goldfish telescópico con hidropesía

## Necropsia

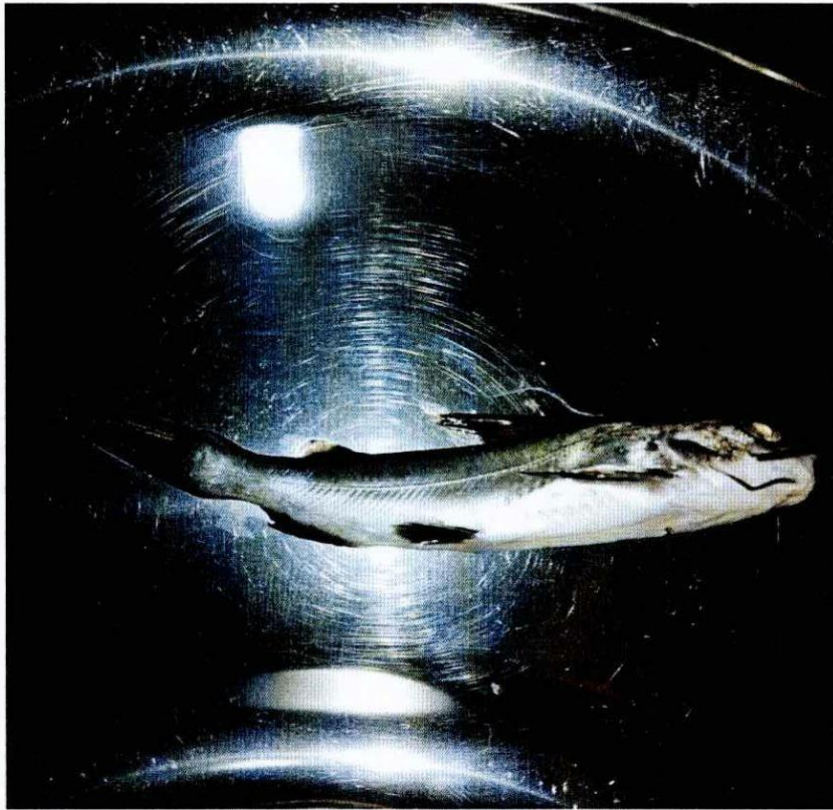


Fig 27: Inspección del pez postmortem (bagre)



Fig 28: Revisión de Agallas





Fig 29: Goldfish telescópico con hidropesía (vientre abultado)



Fig 30: Incisión de caudal a craneal



Fig 31: Intestinos aparentemente normal, estomago abultado con presencia de aire (causa de hidropesía)