



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

**Facultad de Ingeniería Pesquera
Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera**

**Identificación de enfermedades y tratamientos, de la tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*) en la piscigranja el
Paraiso de Yeni – Barrio de Luriamá, Distrito de Santa María, Provincia de Huaura, Región Lima**

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Pesquero

Autores

Christian Mauricio Alzamora Vilchez

Luis Angel Loza Rafaelo

Asesor

Mg. Ing. Jesús Gustavo Barreto Meza

Huacho – Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

Facultad de Ingeniería Pesquera

Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera

METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Loza Rafaelo, Luis Angel	70330537	05/04/2024
Alzamora Vílchez, Christian Mauricio	76516257	05/04/2024
DATOS DEL ASESOR:		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CÓDIGO ORCID
Mtro. Barreto Meza, Jesús Gustavo	16589980	0000-0002-5790-6757
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CÓDIGO ORCID
Mtro. García Alor, Luciano Amador	15583286	0000-0001-6160-0833
Mtro. Resurrección Huertas, Juan Zenon	15644136	0000-0001-6175-2052
Mtro. Cuellar Reyes, José del Carmen	15581946	0000-0002-7321-1664

IDENTIFICACIÓN DE ENFERMEDADES Y TRATAMIENTOS, DE LA TILAPIA NILÓTICA (OREOCHROMIS NILOTICUS) EN LA PISCIGRANJA EL PARAISO DE YENI – BARRIO DE LURIAMA, DISTRITO DE SANTA MARÍA, PROVINCIA DE HUAURA, R

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%

INDICE DE SIMILITUD

14%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.adiveter.com Fuente de Internet	3%
2	repositorio.espe.edu.ec:8080 Fuente de Internet	2%
3	docplayer.es Fuente de Internet	1%
4	(11-26-12) http://200.21.104.25/vetzootec/downloads/MVZ5(1)_5.f Fuente de Internet	1%
5	1library.co Fuente de Internet	1%
6	repositorio.upch.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	1%

es.scribd.com

DEDICATORIA

A, omnipotente creador del universo por darnos la oportunidad llegar a esta etapa tan esperado por nosotros, prácticamente culminación de nuestra fase vivencial universitaria, por los éxitos y los obstáculos que tuvimos que superar para ser mejores.

A nuestras adoradas madres, constantemente con nosotros dándonos sus bendiciones y apoyándonos para salir adelante.

A nuestros reconocidos padres, los que siempre nos guiaron por el camino correcto con sus experimentados y sanos consejos para culminar exitosamente los estudios universitarios.

A nuestros queridos hermanos, por estar allí acompañándonos siempre.

Christian y Luis

AGRADECIMIENTO

Al señor Amador León, propietario de la piscigranja, el Paraíso de Yeny, por su apoyo en el acceso a las instalaciones para el desarrollo de la tesis.

A los que nos dictaron las cátedras de nuestra carrera profesional, a nuestro asesor de la tesis, para nuestra titulación profesional.

Christian y Luis

INDICE GENERAL

RESUMEN	8
ABSTRAC	9
INTRODUCCIÓN	10
Capítulo I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1. Descripción de la realidad problemática	12
1.2. Formulación del problema	13
1.2.1. Problema general	13
1.2.2. Problemas específicos	13
1.3. Objetivos de la investigación	13
1.3.1. Objetivo general	13
1.3.2. Objetivos Específicos	13
1.4. Justificación de la investigación	14
1.5. Delimitación del estudio	15
1.6. Viabilidad del estudio	15
Capitulo II: MARCO TEORICO	16
2.1. Antecedentes de la investigación	16
2.2. Bases Teóricas	24
2.3. Definiciones conceptuales (Definición de términos base)	32
2.4. Formulación de hipótesis	37
2.4.1. Hipótesis general	37
2.4.2. Hipótesis específicas	37

Capítulo III: METODOLOGÍA	39
3.1. Diseño metodológico	39
3.1.1. Tipo de Investigación	39
3.1.2. Nivel de investigación	39
3.1.3. Diseño	39
3.1.4. Enfoque	40
3.2. Población y muestra	40
3.2.1. Población	40
3.2.2. Muestra	40
3.3. Operacionalización de variables e indicadores	41
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	41
3.4.1. Técnicas a emplear	41
3.4.2. Descripción de los instrumentos	42
3.5. Técnicas para el procesamiento de la información	42
Capítulo IV: RESULTADOS	43
Capítulo V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
5.1. Discusión	51
5.2. Conclusiones	52
5.3. Recomendaciones	52
Capítulo VI: FUENTES DE INFORMACIÓN	53
6.1. Fuentes bibliográficas	53
6.2. Fuentes electrónicas	54
ANEXOS	56

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Parámetros físicos y químicos de agua de estanque, Piscigranja “Paraíso de Yeni”	44
Tabla 2. Identificación Síntomas de enfermedades más comunes de la tilapia nilótica	46
Tabla 3: Descripción de Enfermedades en la tilapia– Grupo 1	47
Tabla 4: Descripción de Enfermedades en la tilapia – Grupo 2	48
Tabla 5: Descripción de Enfermedades en la tilapia – Grupo 3	49
Tabla 6: Descripción de Enfermedades en la tilapia – Grupo 4	50
Tabla 7: Características y tratamiento de la Saprolegnia	66
Tabla 8: Características y tratamiento de la Columnaris	67
Tabla 9: Características y tratamiento de la Septicemia Hemorrágica	68
Tabla 10: Características y tratamiento de la Aeromona Hydrophila	69
Tabla 11: Características y tratamiento del Punto Blanco	70
Tabla 12: Características y tratamiento de la Trichodina	71
Tabla 13: Características y tratamiento del Argulus	72
Tabla 14: Características y tratamiento de la Lerneia	73

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tesistas y co asesor, acondicionado la red para la captura de los ejemplares	57
Figura 2. Inicio de faena de captura en el estanque de las muestras	58
Figura 3: Faena de captura de los especímenes muestras	59
Figura 4: Vista panorámica de la faena de captura de las muestras	60
Figura 5: Ejemplares de Tilapias para identificación de enfermedades	61
Figura 6: Tesistas con ejemplar de tilapia muestreada	62
Figura 7: Especímenes de tilapia muestreadas	63
Figura 8: Tesistas observando las branquias de ejemplar de tilapia	64

RESUMEN

Objetivo. Efectuar la identificación y tratamiento de enfermedades para el desarrollo saludable de la Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) en la Piscigranja El Paraíso de Yeni.

Método. La investigación por su tipo, corresponde a una investigación aplicada; por su nivel es descriptivo; en cuanto a su diseño, reúne las características de una investigación

cuasiexperimental. **Resultados.** Se reportan informaciones y datos técnicos relacionados con la

identificación de las enfermedades más comunes de la tilapia nilótica que son: Saprolegnia;

Columnaris; Aeromonas (Septicemia hemorrágica); Aeromonas hydrophila; Itch (Punto

Blanco); Trichodina; Argulus y Laernea, en la muestra de 100 especímenes. **Conclusiones.**

Reporta que no se encontraron enfermedades en los especímenes evaluados en la piscigranja el

Paraíso de Yeni.

Palabras Clave: Tilapia, enfermedades, tratamiento, piscigranja

ABSTRACT

Objective. Carry out the identification and treatment of diseases for the healthy development of the Nilotic Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in the El Paraíso de Yeni Fish Farm. Method. Research by type corresponds to applied research; by its level it is descriptive; in terms of its design, it meets the characteristics of a quasi-experimental investigation. Results. Information and technical data related to the identification of the most common diseases of Nile tilapia are reported, which are: Saprolegnia; Columnaris; Aeromonas (Hemorrhagic septicemia); Aeromonas hydrophila; Itch (White Point); Trichodina; Argulus and Laernea, in the sample of 100 specimens. Conclusions. It reports that no diseases were found in the specimens evaluated in the Yeni Paradise fish farm.

Key Words: Tilapia, diseases , treatment, fish farm

INTRODUCCION

Las enfermedades de los peces en cautiverio, es un problema que preocupa a los acuicultores del mundo, es por eso que muchos de ellos toman medidas preventivas, guiándose de bibliografías validadas, lo que sustenta la condición de calidad a fin de aplicarlos en el mundo real, evitando la presencia de éstas en su centro acuícola y las consecuencias negativas que generan.

La justificación del presente estudio radica en que siendo la Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*), una de las principales especies de la acuicultura, donde quiera que esté presente debe prestársele la mayor atención posible para un buen crecimiento de la misma, hasta su nivel comercial. En este sentido esta especie que se cría en la piscigranja El Paraíso de Yeni, requiere de una atención sanitaria prioritaria, dado que en este rubro no se ha realizado un trabajo sistematizado que garantice lograr el producto propuesto, que es la intención que persigue el conductor de este criadero. Específicamente la tendencia del presente estudio es la identificación objetiva de algún tipo de enfermedad que esté presente en la especie hidrobiológica Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) que se cultiva en esta piscigranja, a fin de darle el tratamiento pertinente, o el descarte de la presencia de alguna enfermedad, para que los ejemplares tengan un desarrollo adecuado de acuerdo con los protocolos nacionales e internacionales.

En el presente estudio como hipótesis general, se planteó, la identificación y tratamiento de las enfermedades, permite el desarrollo saludable de la Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) en la Piscigranja; asimismo las hipótesis específicas fueron: Si se realiza una buena identificación y tratamientos de las enfermedades, entonces la tilapia tendrá un buen peso. Si se realiza una buena identificación y tratamientos de las enfermedades,

entonces la tilapia tendrá una buena longitud.

Si se realiza una buena identificación y tratamientos de las enfermedades, entonces la tilapia será un pez sano.

El objetivo general planteado fue: efectuar la identificación y tratamiento de enfermedades para el desarrollo saludable de la Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*). Los objetivos específicos: Determinar la influencia de la identificación y tratamientos de las enfermedades en el peso de la tilapia. Determinar la influencia de la identificación y tratamientos de las enfermedades en la longitud de la tilapia. Determinar la influencia de la identificación y tratamientos de las enfermedades en la sanidad de la tilapia.

Finalmente, los autores del proyecto con la ejecución del mismo contribuirán a promocionar la acuicultura, orientando las especies hidrobiológicas a criar según las bondades de los recursos hídricos evaluados, en Santa María y Sayán - Provincia de Huaura

Capítulo I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

La piscigranja, el Paraíso de Yeni, es un centro piscícola dedicado a la crianza y producción a pequeña escala de la especie tilapia nilótica o tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*); se encuentra localizada en el barrio, Luriamá, distrito Santa María, provincia Huaura, región Lima; su inicio data del año 2014, cuando lo construyeron y los primeros ejemplares alevinos de esta especie hidrobiológica fueron traídos desde la metrópoli Tarapoto, región San Martín.

Dialogando con el conductor de esta piscigranja, nos informó que los primeros casos de enfermedades en las especies se presentaron en el año 2015 y luego en el 2018, disminuyendo la población; al no poder evitar la mortandad de especímenes, por limitaciones técnicas para atender estos casos.

Actualmente por lo que se ha observado se sospecha que ejemplares de tilapia existentes en la piscigranja serían portadores de alguna enfermedad, por lo que si no se adoptan medidas correctivas para controlar estos casos; se generaría mortandad de las tilapias en crianza.

Por otro lado, el productor, desea mejorar su nivel de producción y requiere del apoyo de la academia, que en este caso le plantea realizar una investigación en el aspecto sanitario de los especímenes existentes, aproximadamente una población de 500 ejemplares, a fin de detectar indicios de algunas enfermedades: víricas, bacterianas, hongos y parásitos, las cuales si no les detecta o trata a tiempo generarían pérdidas económicas para el acuicultor, por mortandades.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1 Problema General

¿De qué manera la identificación y tratamiento de las enfermedades influye en el desarrollo saludable de la Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) en la Piscigranja El Paraíso de Yeni, Distrito de Santa María, Provincia de Huaura, Región Lima?

1.2.2 Problemas Específicos

- 1) ¿De qué manera la identificación y tratamientos de las enfermedades influye en el peso de la tilapia?
- 2) ¿De qué manera la identificación y tratamientos de las enfermedades influye en la longitud de la tilapia?
- 3) ¿De qué manera la identificación y tratamientos de las enfermedades influye en a sanidad de la tilapia?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Identificar y tratar las enfermedades para el desarrollo saludable de la Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) en la Piscigranja El Paraíso de Yeni - Barrio de Luriamá, Distrito de Santa María, Provincia de Huaura, Región Lima.

1.3.2 Objetivos Específicos

- 1) Identificar la relación de las enfermedades presentes con el peso de las tilapias cultivadas en la piscigranja.
- 2) Identificar la relación de las enfermedades presentes con la longitud de las tilapias cultivadas en la piscigranja.

- 3) Determinar los protocolos de tratamientos de enfermedades en la tilapia cultivadas.

1.4. Justificación de la investigación

La razón principal del presente estudio radica en que siendo la Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*), una de las principales especies de la acuicultura, donde quiera que esté presente debe prestársele la mayor atención posible para un buen crecimiento de las mismas, hasta su nivel comercial. En este sentido esta especie que se cría en la piscigranja El Paraíso de Yeni, requiere de una atención sanitaria prioritaria, dado que en este rubro no se ha realizado un trabajo sistematizado que garantice lograr el producto propuesto, que es la intención que persigue el conductor de este criadero.

Específicamente, el interés del presente estudio es la identificación objetiva de algún tipo de enfermedad que esté presente en la especie hidrobiológica Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) que se cultiva en esta piscigranja , a fin de darle el tratamiento pertinente, y que los ejemplares tengan un desarrollo adecuado de acuerdo a los estándares nacionales e internacionales; lo que quedará plasmado en la presente tesis, con beneficios para los acuicultores y los que tengan acceso a esta información.

Asimismo, por las razones anteriores y otras creemos que es necesario el apoyo de la academia al pequeño acuicultor, a fin de que estos se sientan respaldados en la labor que realizan y a futuro desarrollen una acuicultura sustentable y sostenible en bien de la población de esta Región, teniéndose también en consideración que parte del éxito que se obtiene en el cultivo de especies hidrobiológicas, radica en la prevención, tratamiento y control de cuadros patológicos de los peces u otras especies de organismos acuáticos que se introducen en los estanques de cultivo.

1.5. Delimitación del estudio

El estudio se efectuó en la piscigranja El Paraíso de Yeni, ubicado en el distrito de Santa María, Provincia de Huaura, Departamento de Lima. La investigación se ejecutó en el segundo semestre del año 2019.

1.6. Viabilidad del estudio

La viabilidad de este trabajo de investigación se fundamentó en que se contó con informaciones procesadas y validadas de enfermedades de la tilapia nilótica. Se tuvo a la piscigranja a disposición para los estudios. Los graduandos dispusieron del tiempo requerido y economía necesaria para el desarrollo de las actividades correspondientes en el campo, Asimismo se contó con el apoyo pertinente del asesor, de personal profesional y de personal administrativo y de campo

Capítulo II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

Huamancha (2019) concluye en que se hallaron 4 muestras positivas por RT-PCR a Virus de la tilapia del lago, Región San Martín – Perú. Las pruebas procedieron de los centros poblados: Bello Horizonte, Las Palmas y Morales. Este hallazgo fue reportado ante SANIPES, institución que se encarga de la sanidad acuícola en Perú, posteriormente envían la notificación ante la OIE. - Se encontraron lesiones típicas de TiLV (Virus de la tilapia) en el tejido hepático, este es el principal órgano en el que afecta este patógeno. Se observaron lesiones en 2 muestras de la zona de Morales. - Como resultado del análisis filogenético post secuencia miento, se observó que el aislado obtenido en este estudio y el aislado israelí presentan un 76% de similitud y se encuentra dentro del lado de Israel, sugiriendo que posiblemente sean del mismo origen.

Hahn-Von, Grajales & Gutiérrez (2011) nos da a conocer de acuerdo a las siguientes conclusiones: la proximidad a datos cuantitativos de los factores hematológicos en especímenes de *Oreochromis niloticus*, criados en la Estación Piscícola de la Universidad de Caldas, señala que los parámetros de crianza fueron normales, coincidiendo con informaciones de otros investigadores sobre estudios realizados en los trópicos. Para indicar valores en los resultados, se usó sustancias disolventes como el fluido de Natt y Herricks para colorear las variadas agrupaciones celulares que posibilitaron el recuento en la cámara de Neubauer. Para los recuentos diferenciadores se utilizaron los coloreadores Romanowsky, que reflejaron las condiciones de formas de las variadas agrupaciones de células. Los datos cuantitativos de los factores hematológicas de *O. niloticus* en la Unidad Experimental fueron: Hb $8,56 \pm 0,21$ (g/dl), Htc $33,63 \pm 0,58$ (%), VSE $2,10 \pm 0,14$ (mm/h), VCM $200,47 \pm 7,90$ (μ^3), HCM $50,50 \pm 1,85$, total eritrocitos

1,78±0,056 (106 /mm³), total leucocitos 1,21±0,07 (105 /mm³). El ordenamiento de células que fue expuesto en la fórmula leucocitaria fue considerando un % de linfocitos: 76,78±1,67; % de neutrófilos: 7,07±0,93, % de macrófagos y monolitos: 1,20±0,23; % de basófilos: 0,35±0,11, % de eosinófilos: 0,07±0,05 y trombocitos que refieren el 14,53±1,27% de la fórmula total. Basado en los datos de: longitud y peso, no hay correlación directa de las variables con los factores hematológicos. Los enlaces que se expusieron denotaron leve significación, de tal forma que los parámetros: Longitud, altura y peso, no deciden los valores cuantitativos de los factores hematológicos. Los datos hallados en esta investigación son referencias base para estudios diagnósticales en *O. niloticus*, en actividades acuícolas con aspectos similares al Centro Piscícola de la Universidad de Caldas.

El Ministerio de la Producción (2004) En cuanto a enfermedades de la tilapia nilótica, refiere como conclusiones lo siguiente: La tilapia nilótica en buen estado, muestra un conjunto de condiciones, fácilmente identificables. Entre las principales, se indican: Rapidez en la fuga, que se nota muy bien cuando ocurren desplazamientos bruscos en el ambiente acuático por la existencia de sacudidas, luces y sombras. La viveza en los ojos, manifestado cuando se extrae al espécimen del ambiente acuícola y gira los ojos a la posición normal para nadar; movimiento de la aleta caudal, que permanentemente mantiene una vertical posición, principalmente cuando se extrae al espécimen fuera del ambiente acuático (estanque); las causas de enfermedades de la tilapia nilótica, son varias, pero de manera general, al ejemplar que sufre de enfermedad, se le observa síntomas tanto en su comportamiento alteraciones de la forma externa de su cuerpo y de los órganos internos.

- Lenta y errática natación, balanceo del cuerpo hacia los costados y subida a la

superficie.

- Se alejan del cardumen de peces sanos, nadando independientemente.
- El pez refriega su cuerpo contra las paredes y fondo del estanque.
- El pez enfermo pierde el apetito.
- Eventualmente salen a boquear a la superficie del ambiente acuático.
- El pez tiene los ojos hundidos o salientes y blancos.
- El pez presenta alteraciones externas en las aletas, branquias y piel.

Asimismo, refiere algunas enfermedades específicas de la tilapia nilótica:

- Columnaris (producida por la bacteria *Flexibacter Columnaris*)
- Ictiofonosis o “enfermedad del punto Blanco” (producida por el agente *Ichthyophthirius multifiliis*.)
- Septicemia hemorrágica bacteriana (producida por la bacteria *Aeromonas hydrophila*) Micosis: *Saprolegnia* sp y *Branquimicosis* sp. (Producidas por diferentes hongos)
- Dactylogiriosis (producida por el agente *Dactylogirus* sp)

En cuanto al tratamiento para las enfermedades identificadas en la tilapia nilótica, debe hacerse lo siguiente:

- Aplicación de la medicina en el área dañada o afectada
- Aplicación de las soluciones a manera de baños de duración variable, según la medicina.
- Los baños, según la concentración de la medicina son: baja de 30 a 60 minutos y el alta en tiempos de 5 minutos

Los baños de mayor duración se realizan en los propios estanques de cultivos,

a bajas concentraciones y en periodos tiempo que superan las 12 horas.

Mancera, G (2015) la siguiente información concluye que durante los últimos treinta años los patógenos bacterianos del grupo *Francisella* sp. originaron epizootias intensas o crónicas en recursos ícticos naturales y en los que se crían en cautiverio (tilapias, etc.). La exposición patológica de francisellosis, depende de variadas causas distintas que influyen en la estabilidad equilibrante de la triada epidemiológica. En circunstancias difíciles, la enfermedad no presenta signos clínicos y grandes mortandades, al examen posterior a la muerte de especímenes se visualiza agrupaciones de tumores blanquecinos en diversos órganos; contrariamente en la exposición permanente, que carece de elementos clínicos o no son aparentes, la mortandad es poca o de baja significancia. Los hallazgos denotados en esta investigación, concuerdan con exposiciones crónicas de la enfermedad, aunque el estudio se realizó con especímenes de piscigranja con pasado de *francisellosis*; los ejemplares ícticos, sometidos a análisis no presentaron evidencias clínicas patológicas y la mortandad fue mínima (piscigranja), esto puede estar enlazado con los factores antigénicos y genéticos del organismo que posibilita la vivencia y multiplicación intracelularmente; agradeciendo al contenido estructural de proteínas que le dan la capacidad de no responder la inmunidad, facilitando la presencia de una enfermedad crónica. Los microorganismos intracelulares bacterianos han concebido procedimientos que les posibilitan su presencia en los tejidos sin generar respuesta a la inmunidad, esta característica ha permitido que estos elementos patógenos tengan la capacidad de multiplicarse y acabar con la célula hospedadora bajo control, generando la germinación de granulomas, que son causantes de daños extensos; que con el paso del tiempo ocasionan que la función orgánica vital, no sea compatible con la etapa vivencial; aun cuando los órganos vitales. bazo y riñón poseen una facultad muy alta de restitución. En cuanto a

métodos diagnosticables para *Francisella sp.* en ejemplares de *Oreochromis sp.* en esta investigación la mortandad visualizada se vinculó a un mayor daño de órganos vitales (bazo, riñón, etc.).

Infecciones como caquexia presente en ocurrencias de francisellosis, podría estar relacionada a anorexia generada por infección, pero no es considerado referente específico de esta patología. Aunque otros elementos que pueden influir en la negativa condición gradual de especímenes, se consideran errados procedimientos para la alimentación, alimentos de mala calidad, presencia de otras patologías septicémicas y concomitantes, frecuentemente presentes en las producciones acuícolas sistematizadas. Normalmente, la francisellosis se evidencia debido a la aparición de tumores en diversos órganos (hígado, bazo, riñón, etc); pero los nódulos también se localizan en tejidos de otros órganos como: Branquias, intestino, testículos, corazón, cerebro (casos crónico). En este trabajo, los nódulos solamente se expusieron en bazo y riñón; la referencia bibliográfica del tema reporta que el punto blanco de esta patología es el bazo, por lo que principalmente se ve alterado cuando hay infección; lo que concuerda con esta investigación, ya que este órgano (bazo) mostró tumores en la mayor cantidad de unidades muestrales; en el caso del riñón únicamente se ubicaron en tres ejemplares de tilapia. La expresión se debería por motivo que fue una patología de tendencia crónica; toda vez que se ha reportado que en sucesos difíciles tiene lugar una alta infección que incluye además órganos. Aparte de los tumores también se observó el incremento de tamaño del riñón, hígado y bazo; enlazado a una inflamación intensa producido por la replicación del microorganismo nocivo bacteria al interior de la célula en los diversos órganos. Esta investigación posibilitó saber la sensibilidad de los métodos que generalmente se emplean para llevar a cabo diagnósticos de francisellosis en unidades

muestrales de tilapia (*Oreochromis sp.*), de igual forma se llevó a cabo el diagnóstico de peces afectados por enfermedades utilizando el PCR Anidado, técnica no usada hasta ahora en el diagnóstico de francisellosis. Esta investigación mostró que los métodos más sensitivos para diagnosticar esta patología, son las moleculares, que poseen la solvencia de identificar hasta el 100% de los especímenes dañados y con presencia aguda la patología considerándose la mejor alternativa diagnosticar de francisellosis aun en fases iniciales de infección en que las evidencias clínicas de la patología, todavía no son observables. Se demostró que el método (técnica) PCR Anidado como tal es la principal alternativa diagnosticar de francisellosis cuando no hay infecciones clínicas o daños, y cuando la patógena causal no ha sido aislada (Mancera, 2015).

Pallares & Borbor (2012) La presente investigación se realizó en la Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, parroquia San Gabriel del Baba, durante un periodo de 140 días. El objetivo de la investigación fue evaluar la inclusión de ácidos grasos omega 3 y la combinación omega 3 y 6 en la dieta de tilapia roja (*Oreochromis sp*) sobre el desempeño productivo, mortalidad y la relación de Ácidos Grasos esenciales en fases de crecimiento y finalización. En total se utilizaron 420 alevines de 24 gramos promedio, los cuales se dividieron en tres tratamientos de 140 animales cada uno, se emplearon 15 estanques de 6 m² de área cada uno con almacenaje de 6 000 litros de agua por estanque. Se usó un Diseño Completamente al Azar (DCA), que comprende a tres experimentaciones con cinco repetidas cada uno y cada repetida utilizó 28 especímenes. Los tratamientos fueron: Grupo testigo T0 con dieta base sin aditivos, T1 con dieta base + inclusión de aditivo omega 3 y T2 con dieta base más inclusión omega 3 y 6. Los parámetros a valorar fueron: peso (g), incremento de peso (g), altura (mm), longitud (mm), mortalidad y existencia de infecciones parasitarias. La adición de ácidos Omega 3 y la combinación omega 3 - 6 no influyó

significativamente sobre todos los parámetros productivos de la tilapia en fase de crecimiento y finalización con respecto al tratamiento testigo. Cabe destacar que el análisis lipídico realizado a los tres tratamientos en estudio arrojó datos que demuestran la inclusión de los aditivos antes mencionados mejoran la calidad de la grasa existente, dando como resultado que los animales tratados aumentaron casi el doble de contenido de ácidos grasos poli insaturados Omega 3 y Omega 6.

Ortega (2011). Concluye que la crianza de tilapias en el Perú tiene buenas proyecciones de desarrollo, usando ambientes hídrico tanto de la zona costera como de la región selvática, pero aunque de que la producción comercial de tilapias cultivadas ha ido en aumento de tal manera que sus productos son enviados al mercado internacional, los propios acuicultores todavía no tienen una visión clara que conjuntamente con las producciones acuícolas comerciales necesitan invertir en efectuar políticas sanitarias que les posibilite producir de forma segura, el conocimiento del estatus sanitario, orienta a la aplicación de acciones preventivas de controles acordes con la realidad de nuestro país; asimismo elaborar programas de vigilias de epidemias de las enfermedades evitando que éstas se diseminen y también que se introduzcan otras enfermedades. En el caso de las tilapias, las investigaciones en enfermedades producidas, son menos que las desarrolladas en la trucha arcoíris. La situación de pocos estudios sanitarios con el fin de saber las afectaciones patológicas a los cultivos de tilapias, al transcurrir del tiempo podría generar serios problemas al desarrollo de esta piscicultura. Según informes sobre microorganismos patológicos que causan problemas al cultivo de tilapias, son: *Flavobacterium columnare*, *Edwardsiella tarda*, *Pseudomonas fluorescens*, *Aeromonas hydrophila*, *Vibrio sp.* y *Piscirickettsia-like* (género Francisella). Con relación a los agentes patógenos hallados en la tilapia; del país son 6, pero, no fueron obtenidos de brotes de enfermedades, sino de

especímenes que fueron localizados enfermos en los estanques. Esto es debido a que todavía la presión del cultivo intensivo en este recurso hidrobiológico no es exigente, pero las bacterias. *Edwardsiella tarda*, *Flavobacterium columnare*, *Aeromonas hydrophila*, son identificadas como causantes de pérdidas económicas importantes en la industria de las producciones acuícolas de tilapias en el orbe. También, aunque en nuestros ambientes todavía no se ha diagnosticado otro agente infeccioso importante que obstaculiza la producción acuícola de tilapias, es necesario señalar al *Streptococcus*. Por esta razón, es necesario estar a la expectativa ante la aparición de estos microorganismos, efectuando adecuados manejos de bioseguridades y monitoreos permanentes, que posibilite evaluar si hay aumento de ocurrencias y prevalencias de los patógenos que tienen que ver con enfermedades producidas por las bacterias indicadas. Estos microorganismos se han aislado en algunos países latinoamericanos cultivadores comerciales de las tilapias y sus híbridos, se tiene a: *Vibrio* spp., *Pseudomonas fluorescens*, *Aeromonas hydrophila*, *Edwardsiella tarda*, *Pseudomonas* spp., y otros especímenes aeromonádidos nómadas. Es necesario informar que aislados de *Vibrio* spp. se recolectaron del material del intestino de “tilapias aparentemente saludables” en recursos hídricos de agua dulce, por lo que esos especímenes podrían ser agentes sin síntomas de la enfermedad. Estas bacterias son conformantes tradicionales de las enfermedades de las tilapias, así como de su medio hídrico, razón por lo cual se les considera bacterias facultativas u oportunistas, que generan la enfermedad cuando los especímenes son sujetos a factores condicionantes de estrés. Según las nuevas normativas que se están formulando a nivel internacional en las que se limita la utilización de antibióticos y algunos elementos químicos con la finalidad de obtener alimentos para consumo de la población, naturales y amigables con el entorno ambiental, se origina una necesidad imperante por la cual deben incluir la utilización de

vacunas, inmunoestimulantes y probióticos para dejar de lado la urgencia de terapias basados en antibióticos u otras sustancias químicas, sin embargo a pesar de estas novísimas alternativas, la actividad industrial siempre aplicará inevitablemente el sentido práctico en cuanto a : calidad de suelos, calidad de agua, calidad en las dietas; para aminorar el estrés del entorno que se da a los peces que se cultivan, previniendo y aminorando de esta manera epizootias y pérdidas en la producción. La eliminación de un patógeno nocivo, principalmente significa despoblar, esterilizar y repoblar, de las facilidades, y aún después de la “esterilización” no se sabrá jamás si se eliminaron todas las bacterias. Finalmente, para impedir los brotes de enfermedades es conveniente que participen: los núcleos acuícolas, autoridades ictiosanitarios reconocidas, las comunidades regionales, las universidades, representantes de laboratorios diagnósticos, para promover como fundamentales vías de acción:

- ▣ La implementación de estándares mínimas de bioseguridad y la aplicación de sistemas bioseguros en el centro productivo: rodaluvios, maniluvios, pediluvios.
- Utilización de, Vestuario para la faena, botas; limitación de la entrada al centro productivo. No manipular en demasía los organismos.
- ▣ No medicación sino se identifica plenamente el tipo de patógeno que causa la enfermedad, Enviar especímenes vivos enfermos, mínimo de 5 (ejemplo en truchas) al laboratorio de diagnóstico de enfermedades ictiológico. Llamar de manera urgente al Comité de sanidad para que lo ayude a identificar el agente infeccioso.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Identificación y tratamientos de enfermedades

FAO (2011) señala que identificación de enfermedades es saber de acuerdo

al comportamiento y aspecto externo del pez, identificar la existencia de enfermedades en los ambientes hídricos; es decir no funciona normalmente.

Cuando en las piscigranjas productivas, se observan la presencia de enfermedades de la mejor manera; esto permite al criador tomar medidas correctivas en forma rápida y oportuna evitando mayores daños económicas en su centro de producción acuícola.

Según la Dirección de Acuicultura (2013) las tilapias criadas en ambientes piscícolas bajo nivel (excavados) se alimentan de buena cantidad de algas y esto puede ser una de las causas para la baja existencia de enfermedades bacteriana en estos métodos de cultivos acuícolas, relacionado con la crianza en jaulas flotantes. En estanques excavados, muchos criadores incrementan su producción, utilizando densidades altas de sembrado, proporción alta en la alimentación de los especímenes, buena aireación y frecuente renovación del agua, logran producciones entre 8 a 10 kg/m² de tilapias. En estas condiciones, los acuicultores registran mortalidades crónicas, que se pueden relacionar a una baja disposición de alimento en su ambiente natural por kilo de la especie, a problemas de estrés por la baja calidad del agua (poco oxígeno, presencia significativa de nitritos y amoníaco), cantidad significativa de excretas y la aparición de bacterias negativas en el agua.

El Ministerio de la Producción (2004), nos pone en conocimiento que en nuestro país en el año 1962 fue introducida la tilapia rendalli con el fin de que sirva como forraje (alimento) al paiche en el lago Sauce, luego en 1968 fue introducida tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*). También, se introdujeron al Lago Sauce y a otros ambientes hídricos a la *O. Hornorum* y la *O. aureus*. El grupo *Oreochromis* incluye a las tilapias que forman nido, entre ellas la tilapia más referenciada en

nuestro país *O. Niloticus*, cuyas facciones más resaltantes son: Una aleta dorsal de 16 a 18 espinas; de 29 a 31 radios, aleta caudal con bandas negras (características de la especie); reporta que este espécimen posee microbranquiespinas de 14 a 27, por esta razón en la alimentación de los de los adultos tiene mayor presencia el fitoplancton incluyendo. Los cichlidos (también las tilapias) tienen una reproducción por parcela; según la temperatura su reproducción es de los 4 ò 6 meses de edad. Las tilapias generalmente se reproducen de 6 a 7 veces al año, por esta circunstancia se le llama “reproducción salvaje”, lo que ha generado problemas a los productores acuícolas que crían juntos, a los machos y hembras, ya que el estanque se colma de pequeños peces, (compiten por el hábitat) sin valor económico, La existencia de 5% a más de hembras en la población de los estanques, genera pérdida del cultivo. La temperatura ideal para el acto reproductivo es entre 25 - 30 °C siendo el mínimo 21 °C. Las tilapias, se sitúan bastante abajo en el eslabón trófico natural, como consecuencia de la alimentación que ingiere, a base de algas, sustancias descompuestas y plancton; aceptan muy bien alimento artificial peletizado y como pastillas. Las del grupo *Oreochromis* son las relevantes cuando se trata de cultivos comerciales, siendo las preferidas: *O. niloticus*, conocida como "tilapia del Nilo", la *O. aureus*, llamada "tilapia azul" y las *Oreochromis spp.* O "tilapias rojas" y la *O. mossambicus*. Hay diferenciaciones entre estas 04 especies; se tiene que el desarrollo de la *O. niloticus* es más rápido debido al mejor aprovechamiento del alimento natural y artificial que las otras tilapias. Además, la *O. niloticus*, tiene mejor apariencia física corporal (mayor tamaño y mayor ganancia de peso), Según el periodo de cultivo llega a pesar de 250 a 700 g. En la producción de especies híbridas, la *O. niloticus* aporta el desarrollo (mejor asimilación), la *O.*

aureus aporta la resistencia al frío y se busca que los aspectos característicos de la *O. mossambicus* y la *O. hornorum* se extravíen; otra ventaja del cultivo de la *O. niloticus* (gris), es que es depredada por las aves solo en un 10%, comparativamente al cultivo de las tilapias rojas, donde ocurre de 30 a 35% de depredación.

Según, PRODUCE (2004). La clasificación taxonómica de la tilapia nilótica es la siguiente:

Phyllum: Vertebrata;

Sub Phylum: Craneata;

Super clase: Gnostomata;

Serie: Piscis;

Clase: Teleostomi;

Sub clase: Actinopterigii;

Orden: Perciformes;

Sub orden: Percoidei;

Familia: Cichlidae;

Género: *Oreochromis*;

Especie: *O. niloticus*;

Definición. de (2013) con define que son los medios sanitarios que se utilizan para el curado o el alivio de los síntomas y enfermedades que aquejan a un espécimen. Es una forma de juicio clínico. La expresión tratamiento tiene sinonimias como: método curativo, terapéutico, terapia, cura. No debe confundirse con terapéutica, término que alude a una parte de las ciencias de la salud, y que tiene relación con los medios que se encarga del curado incluyendo la forma de aplicación en el tratado de enfermedades.

FAO (2014) indica que el planeamiento de una terapia o tratamiento

Comprende:

Antes de empezar un tratamiento pertinente, tener la seguridad de la identificación precisa del microorganismo negativo causante.

Llevar a comprobación de manera cuidadosa la calidad del agua, específicamente, grados de temperatura, pH, oxígeno disuelto, la alcalinidad total. Se requiere en algunos casos aumentar el flujo de agua.

Considera la terapia curativa más adecuada de acuerdo a:

- El Microorganismo nocivo que se trata de eliminar;
- Ambiente físico disponible y el gasto en los compuestos químicos;
- Características del agua, y la cantidad de la sustancia química a emplear, evitando la toxicidad de la misma.
- Tomar muy en cuenta la cantidad final necesaria del elemento químico a usar en la terapia. Con la colaboración de un tercero verifique bien sus cálculos cuantitativos.
- Observe bien el estado de las agallas de la especie hidrobiológica sujeto a tratamiento. Es importante para la sensibilidad de los peces, la cantidad de mucus, la deformación o proximidad de ellas.
- Cuente constantemente con algún accesorio adicional de oxigenación y toda vez que sea oportuno no alimente a los ejemplares de peces con alguna enfermedad por lo menos por un tiempo de 24, antes de su terapia.
- Prueba el producto químico elegido y la cantidad de dosis con una población muestral de peces, usando de manera precisa igual procedimiento de la terapia

a emplear. Mire pacientemente los resultados inmediatos y los posteriores. De ser conveniente, cambie el tratamiento, según lo que visualiza.

Nota: A priori una prueba medicinal es fundamental realizarla, para ver la conveniencia de usar una sustancia química, en el tratamiento de peces, poco familiarizados.

OIE (2012) nos da a conocer que los peces frecuentemente portan clínicamente microorganismos endémicos, como por ejemplo birnavirus (necrosis pancreática infecciosa), que generan alteración citopática en cultivos celulares inestables, por cual, obstaculizan el aislamiento y la identidad de elementos patógenos en estudios. En estas circunstancias, la infectividad de los microorganismos enzoóticos deben ser sujetos de neutralización antes de realizar pruebas de identificación de virus registrados en el Código Sanitario de Animales Acuáticos. De todas maneras, cuando reviste importancia la determinación de la presencia de los virus enzoóticos, las muestras deben analizadas en presencia y en ausencia de sustancias neutralizantes. Para efecto de neutralización de los birnavirus acuáticos, es necesario mezclar iguales volúmenes (200 μ l) de una mezcla de uno o más NAb en contra de los serotipos autóctonos de birnavirus con el sobrenadante a ser analizado. La mezcla se deja que reaccione por espacio de 1 hora a 15 °C o toda la noche a 4°C antes de ser inyectada en susceptibles monocapas celulares. La titulación de la solución de NAb usada debe ser de al menos 2000 considerando una prueba donde se debe reducir el 50% de placas contraria a los serotipos víricos que se encuentran en el área geográfica en referencia. Cuando las unidades muestrales provienen de una región, un país, unidad de producción de peces, que no están contaminadas por virus enzoóticos, la

terapia de órganos homogéneos debe excluirse. Esta consideración también puede usarse para la neutralización en la zona analizada de otros virus enzoóticos.

FAO (2011) indica que, en las piscigranjas, las enfermedades se generan debido al accionar de factores ambientales o de mal manipuleo, presencia de microorganismos patógenos y malas condiciones de carácter nutricionales e inmunológicas de las especies en crianza. En las infraestructuras piscícolas los peces se encuentran infectados de variados agentes nocivos, generadores de enfermedades, esta circunstancia es debido a un equilibrio entre la resistencia del huésped (pez) y la virulencia del microorganismo nocivo.

El productor piscícola debe desarrollar un adecuado manejo de las variables de la producción piscícola, para que éstas se mantengan en equilibrio, y aparezcan enfermedades.

2.2.2 Desarrollo Saludable de la tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*)

Saavedra (2006) refiere que, al criar los peces cautivos, las características del hábitat son bien diferentes al de su ambiente natural y, conforme se incrementan los volúmenes de producción, las variaciones del ambiente piscícola son más frecuentes mayores dando lugar a la generación de enfermedades. Por lo que se requiere un buen conocimiento de las características ambientales del sistema acuático, del recurso íctico bajo cultivo y de los potenciales microorganismos negativos capaces de causar daños a los peces.

La aparición de enfermedades se debe a lo siguiente:

- a) Bruscos cambios en el lugar, lo que genera en el cuerpo de la especie un estado de “estrés” (tensiones). La tensión en los peces es considerada como un

acto defensivo del cuerpo ante el accionar de elementos extraños externos, lo que tiene que ver con la ruptura del normal funcionamiento del organismo, lo que presiona su resistencia.

- b) Características abióticas externas: la luz, cantidad de oxígeno, mineralización del agua y pH (reacción activa del medio). Estos elementos pueden tener una real presión sobre los patógenos y ayudar a un brusco incremento de su cantidad.
- c) Elementos bióticos: Tienen un significativo rol en la aparición de una plaga de organismos nocivos; son importantes: la densidad poblacional (Edad y especie), el control y normas sanitarias. La especie tilapia es bien resistente a enfermedades y si se ejecutan los controles adecuados y se cumplen con las normas sanitarias, se impiden problemas de orden patógenos. Los controles y normas adecuados son:
1. Condiciones ambientales estables.
 2. Estar seguros de la buena densidad de carga sembradas
 3. En el acto de la siembra, desaparecer los predadores y los competidores.
 4. El nivel de agua en el estanque debe ser garantizado de tal manera que cualquier circunstancia al respecto debe solucionarse en el acto
 5. Observar frecuentemente la aparición de los especímenes en la superficie de los estanques, en horas críticas
 6. Las muestras de agua deben ser tomadas en horas regulares, de la zona superficial y del fondo.
 7. Los filtros deben ser limpiados diariamente.
 8. Los controles de entrada y salida de agua de los estanques deben ser

frecuentemente

9. La transparencia del agua por lo regular debe ser 20 cm.

Luchini (2006) bajo su estudio señala que antes de tomar medidas para proceder a terapias para controlar parasitosis o enfermedades, es muy importante, estar enterado como están relacionado los peces, su medio acuático donde son cultivados y los microorganismos patógenos. Para ello es fundamental que el acuicultor se halle preparado de cómo actuar en estas circunstancias, al respecto hay adecuadas fuentes de información para las respectivas consultas y tener conocimiento de cómo prevenir las enfermedades, salvaguardando el medio de cultivo y ambiental. Diversos parásitos presentes en los medios de cultivo de peces, al dañar a los peces generan la abertura para una segunda invasión de microorganismos nocivos capaces de matar a los ejemplares en crianza, con significativa pérdida económica para el acuicultor.

Los autores consideran que el desarrollo saludable de la tilapia nilótica, es el crecimiento normal de esta especie en cautiverio, luego de haber sido tratada de alguna enfermedad o descartada de padecer algún tipo de enfermedad, el buen desarrollo de esta especie, debe ser en un ambiente con agua de óptima calidad, una buena alimentación complementaria artificial, lo que se reflejara en una buena longitud, buen peso y buen aspecto sanitario

2.3 Definiciones conceptuales

2.3.1. Bacterias

Definición de (2019). La denominación bacteria tiene su origen en la palabra griega “bastón”. Se refiere a un mini organismo de una célula procarionte, que causa infecciones y enfermedades, en los organismos vivientes y sustancias

orgánicas.

2.3.2. Dosis

GreenFacts (2019) indica que dosis es una masa determinada de un elemento que se inyecta a un ser viviente por un tiempo determinado con fines de sanidad. La dosis es una proporción determinada por entendidos en sanidad.

Normalmente Se expresa en mg (cantidad de la sustancia) por kg (peso corporal) por día (periodo de tiempo) cuando el ser viviente adquiere una enfermedad o algo similar; la dosis es gradual de acuerdo a los requerimientos según diagnóstico de los entendidos para que surta el efecto deseado.

2.3.3. Enfermedades de peces tropicales

Veterinario.org (2004). Indica La producción piscícola española ha experimentado un aumento espectacular en los últimos años, tanto en lo que se refiere al volumen total de producción, como al número de especies cultivadas. Así, y tomando como referencia los datos publicados respecto a 2001, se estima que la producción total de peces cultivados fue de 56.541 Tm, de las cuales el 63% correspondió a piscicultura continental y el 37% a piscicultura marina. La trucha es la principal especie cultivada, correspondiendo al 63% de la producción piscícola total (99% de la producción continental). En cuanto a las especies marinas, el 47% del volumen procede del cultivo de dorada, seguido por el de tumbidos (21%), rodaballo (17%) y lubina (11%). En términos de producción, las enfermedades infecciosas son la causa mayoritaria de las pérdidas económicas en acuicultura debido a la mortalidad de los animales, los costes de los tratamientos y el descenso de la producción. Así, las pérdidas debidas sólo a la mortalidad de los peces por enfermedades infecciosas se

estiman en un 10%, causando algunos de estos procesos mortalidades superiores al 90%. Hay que tener en cuenta que el número de agentes infecciosos específicamente ictiopatógenos es relativamente bajo; además, éstos se pueden encontrar en peces portadores asintomáticos, ya que la aparición de las enfermedades infecciosas se halla normalmente asociada al deterioro de la calidad del medio acuático o a situaciones de estrés o malnutrición en los animales. Igualmente existen microorganismos ictiopatógenos "facultativos" cuya patogenicidad se ve influenciada por los factores antes mencionados, pudiendo causar infecciones de carácter tan grave como las que pueden causar los "patógenos específicos". Entre las patologías más importantes en acuicultura, existen enfermedades que aparecen con cierta frecuencia en determinadas explotaciones o en regiones geográficas de nuestro país. La vigilancia de la aparición de alguna de estas enfermedades debe ser constante con el objeto de aplicar lo más rápidamente posible los tratamientos adecuados a los animales y fundamentalmente, para establecer las medidas de prevención que posibiliten la disminución de los brotes, con el consiguiente beneficio sanitario y económico para las explotaciones. En nuestro laboratorio se viene realizando, desde hace más de diez años, el diagnóstico microbiológico y parasitológico de diversas explotaciones piscícolas repartidas por toda la geografía nacional. Así, y debido a la experiencia acumulada durante estos años, hemos tenido la ocasión de poder llevar a cabo diversos estudios relacionados con distintos aspectos de algunas de las enfermedades más importantes. Fundamentalmente, los estudios más relevantes han sido los referentes a la caracterización de microorganismos patógenos, revisión y desarrollo de técnicas moleculares de diagnóstico, y estudios epidemiológicos. Otro de los objetivos en nuestro laboratorio es el desarrollo de vacunas bacterianas

(bacterinas) elaboradas específicamente frente a los patógenos causantes de procesos patológicos en las diferentes explotaciones para los que no existe una vacuna comercial eficaz. De este modo, las vacunas se elaboran con las mismas cepas bacterianas que se han aislado de cada explotación (autovacunas), con el fin de prevenir futuros brotes de la enfermedad. Para el desarrollo de estas autovacunas es fundamental el conocimiento de los procesos: determinar su etiología es imprescindible, por lo que la aplicación de las metodologías adecuadas de diagnóstico y caracterización de los microorganismos es fundamental. Pero además es necesario conocer otros aspectos de la enfermedad (época de aparición de los brotes, edad de los animales afectados, etc.), con el fin de aplicar las vacunas en la forma y el momento adecuados. Este trabajo resume de una forma concisa las principales patologías de origen bacteriano que representan un problema en las piscifactorías españolas, a partir de los datos recogidos en nuestro laboratorio y se completa con un pequeño resumen de las características de cada enfermedad. Debido a las diferencias entre las explotaciones marinas y continentales, principalmente en lo referente a las condiciones de temperatura y salinidad del agua, los microorganismos implicados en las patologías también suelen ser distintos. Por tanto, y aunque algunos de estos procesos son comunes a ambos tipos explotaciones, se ha estructurado el trabajo en función de estas diferencias y de las especies más importantes desde el punto de vista de su producción.

2.3.4. Hongos

De Conceptos.com (2019). Señala que la expresión hongos tiene su origen en el latín “fungi” que señala a una agrupación específica de organismos que tiene diferenciaciones con las plantas y animales. Los Hongos son eucariotas, (pluricelulares)

excepto las levaduras (unicelulares). Entre los microorganismos que conforman el reino de los hongos, se encuentran: Las levaduras (Fermentan el pan y la cerveza), las setas y los mohos. Son heterótrofos; no tienen clorofila por lo tanto no son plantas; su alimentación es por absorción, Secretan hacia afuera jugos digestivos, los cuales digieren alimentos, que posteriormente son absorbidas.

2.3.5. Longitud

De acuerdo con Significados (2018) la longitud es la medida de un espécimen desde la parte anterior hasta la parte posterior, lo que sería el largo de este elemento, pero también en algunos casos se mide el ancho (altura vertical). Es el metro la unidad de la medida de la longitud. El S.M.D. (Sistema Métrico Decimal,) está compuesto de la siguiente manera: longitudes menores al metro son: decímetro, centímetro, milímetro y, las longitudes mayores al metro son: decámetro, hectómetro, kilómetro y miriámetro.

2.3.6. Medicamentos

Cedim Cat (2019) menciona que medicamento es un componente sustancial con características específicas para ser aplicados a seres vivientes (ser humano, especies hidrobiológica, etc.) como acciones preventivas o para combatir enfermedades. También se aplican para la restauración, corrección o en la modificación de los aspectos fisiológicos de los organismos de los animales racionales e irracionales

2.3.7. Parásitos

Definición ABC (2019) refiere que son aquellos microorganismos que se poseionan en otro ser vivo de mayor tamaño (hospedador) para alimentarse de lo que produce este espécimen, sin aportarle nada (parasitan su cuerpo) y que en muchos casos estos parásitos causan infecciones y enfermedades a los ejemplares hospedadores

2.3.8. Peso

Los tesisistas de esta investigación (2019), definen peso, como el tipo de medida en peso (g) de especies hidrobiológicas que se crían en cautiverio.

2.3.9. Sano

Diccionario actual (2019) menciona que esta palabra se usa para señalar cuando una persona o ser viviente (especie hidrobiológica) refleja un aspecto físico inocuo y que se moviliza en su ambiente normalmente, alimentándose también adecuadamente, para mantenerse con una salud óptima. Los seres vivientes en realidad siempre padecen de algo, no están sanos completamente, por lo que hay que estar pendiente de algún evento peligroso para prevenirlo o tratarlo.

2.3.10. Virus

De Conceptos. de (2019) indica que el virus es un mini organismo simplísimo, pequeñísimo, que el microscopio óptico no lo visualiza. Es considerado agente patógeno contagioso peligroso para los seres vivientes, filtrable, los filtros para las bacterias no logran retener su paso; virus quiere decir, veneno, de acuerdo a su etimología latina.

2.4 Formulación de Hipótesis

2.4.1 Hipótesis General

La identificación y tratamiento de las enfermedades, permite el desarrollo saludable de la Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) en la Piscigranja El Paraíso de Yeni - Barrio de Luriana, Distrito de Santa María, Provincia de Huaura, Región Lima.

2.4.2 Hipótesis Específicas

1) Si se realiza una buena identificación y tratamientos de las enfermedades,

entonces la tilapia tendrá un buen peso.

- 2) Si se realiza una buena identificación y tratamientos de las enfermedades, entonces la tilapia tendrá una buena longitud.

Si se realiza una buena identificación y tratamientos de las enfermedades, entonces la tilapia será un pez sano.

Capítulo III: METODOLOGÍA

3.1 Diseño Metodológico

3.1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación fue la investigación aplicada y se llevó a cabo en la Piscigranja El Paraíso de Yeni, cuya ubicación es la siguiente:

Ubicación Política:

Lugar: Barrio Luriana

Distrito: Santa María

Provincia: Huaura

Departamento: Lima

Región: Lima

Ubicación Geográfica

Latitud: 11°05'30" S

Longitud: 77°34'23" O

Altitud: 75 m.s.n.m.

3.1.2 Nivel de investigación

El nivel de la investigación descriptivo correlacional dado que a través de la Observación se identificó a ejemplares de la tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*) para identificar enfermedades en su organismo.

3.1.3 Diseño

El diseño empleado fue el no - experimental, por cuanto el grado de control fue mínimo recayendo el análisis sobre la variable identificación de enfermedades de la tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*).

3.1.4 Proceso Metodológico

El procedimiento seguido fue el siguiente: se coge los ejemplares para poder identificar como enfermedades en los ojos saltones a través de la observación, también se realizó un análisis observando el estómago abultado el cual refiere a infecciones y por otro lado se manipulo para ver la calidad de su piel, si cuenta con hongos o simplemente están con el estrés.

3.1.5 Enfoque

El enfoque fue el cuantitativo, por cuanto se efectuó la investigación tomando en consideración datos numérico s, elaborando tablas y gráficos.

3.2. Población y Muestra

3.2.1. Población

Lo constituyeron todos los ejemplares de Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) existentes en la Piscigranja El Paraíso de Yeni

3.2.2. Muestra

Fueron 100 individuos de tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*). Se selecciono de acuerdo al tamaño para ello se realizó el trabajo con tilapias juveniles donde es más sencillo la identificación por ello se tomó ese criterio en la selección.

3.3. Operacionalización de variables e Indicadores.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Índices
VI (X) Identificación y Tratamientos Enfermedades de	Determinación de la causa de la alteración física y fisiológica del pez y aplicaciones de los medicamentos	Determinar la causa de la alteración física y fisiológica; y la	Identificación Biológica Tratamientos Medicinal y	x ₁ : Virus x ₂ : Bacterias x ₃ : Hongos x ₄ : Parásitos x ₅ : Medicamentos x ₆ : Dosis	Nombre Enfermedad Nombre g. o ml.
VD (Y) Desarrollo Saludable de la Tilapia Nilótica (Oreochromis Niloticus)	Crecimiento normal, de acuerdo a estándares de la tilapia nilótica	Determinar cuál es el crecimiento normal de la	Biométrica Sanitaria	y ₁ : Peso y ₂ : Longitud y ₃ : Sano	g. cm. No infecto

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas empleadas

- Observación general a las tilapias en la piscigranja
- Acondicionamiento de un estanque para la muestra
- Selección de 100 ejemplares para el estudio
- Identificación del estanque para evaluación de 15 X 10m
- Apoyo de 1 profesional con especialidad en la evaluación de las enfermedades.
- de las posibles enfermedades en los especímenes directamente en

los estanques

- Aislamiento del pez enfermo
- Preparación de la dosis del medicamento requerido
- Trabajo de evaluación directamente en los estanques de la piscigranja (El Paraíso de Yeni)
- Aplicación del medicamento al pez enfermo
- Reposo del pez enfermo en un ambiente adecuado Ordenamiento y codificación de datos obtenidos Elaboración de tablas y gráficos
- Análisis e interpretación estadístico de los datos.
- Análisis Bibliográfico
- Técnicas de Camo

3.4.2. Descripción de los instrumentos

Utilizados Ficha bibliográfica

Formato de recolección de datos de campo

3.5. Técnicas para el procesamiento de la información

El procesamiento de la información, se hizo manualmente y utilizando el programa

Excel.

Capítulo IV: RESULTADOS

Teniendo en consideración el problema general científico planteado: ¿De qué manera la identificación y tratamientos de las enfermedades influye en el desarrollo saludable de la Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*)? Los problemas específicos: ¿De qué manera la identificación y tratamientos de las enfermedades influye en el peso de la tilapia? ¿De qué manera la identificación y tratamientos de las enfermedades influye en la longitud de la tilapia? ¿De qué manera la identificación y tratamientos de las enfermedades influye en la sanidad de la tilapia? Asimismo, el objetivo general propuesto: Efectuar la identificación y tratamientos de enfermedades para el desarrollo saludable de la Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*). Los objetivos específicos: Determinar la influencia de la identificación y tratamientos de las enfermedades en el peso de la tilapia. Determinar la influencia de la identificación y tratamientos de las enfermedades en la longitud de la tilapia. Determinar la influencia de la identificación y tratamientos de las enfermedades en la sanidad de la tilapia. De la misma manera con la hipótesis general formulada: La identificación y tratamiento de las enfermedades, permite el desarrollo saludable de la Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*). Las hipótesis específicas: Si se realiza una buena identificación y tratamientos de las enfermedades, entonces la tilapia tendrá un buen peso. Si se realiza una buena identificación y tratamientos de las enfermedades, entonces la tilapia tendrá una buena longitud. Si se realiza una buena identificación y tratamientos de las enfermedades, entonces la tilapia será un pez sano.

Al término del estudio, en relación a lo señalado en los párrafos anteriores, sobre los problemas, objetivos e hipótesis de la presente investigación, se presenta informaciones del proceso de identificación de enfermedades, en la muestra de 100 especímenes de tilapia, de las enfermedades más comunes que atacan a la tilapia nilótica cuando se cría en cautiverio y que

son: Saprolegnia, Columnaris, Septicemia hemorrágica, Aeromonas Hydrophila, Punto blanco, Trichodina, el Argulus y la Lerneia. Para tal efecto se elaboró la tabla 2, sobre los síntomas que presentan los especímenes cuando son infectadas por cada una de estas enfermedades y que al momento de la identificación de las posibles enfermedades se fueron observando en las tilapias muestreadas, Asimismo para una mejor visualización de los resultados a los ejemplares muestreados, atendiendo a su longitud y peso, se les ha clasificado en 4 grupos.

Tabla 1:

Promedio de Parámetros, físicos y químicos de agua de estanque, Piscigranja "Paraíso de Yeni"

Fecha. 05-10-2022--: Hora 10.00

Parámetros	Valores Promedio
Temperatura	20,4 °C
Oxígeno Disuelto	6,2 ppm
Color Aparente del agua	Verde opaco
Transparencia	30 cm
pH	6,4
Anhídrido Carbónico (CO ₂)	5,6 ppm
Alcalinidad Total	105 mg/l CaCO ₃
Dureza	120 ppm

Fuente: Los autores

Los valores promedio de los parámetros físicos-químicos registrados denotan que es un agua de regular calidad

Fecha. 06-11-2022 Hora 11.30 am

Parámetros	Valores Promedio
Temperatura	21,0 °C
Oxígeno Disuelto	6,4 ppm
Color Aparente del agua	Verde
Transparencia	32 cm
pH	6,8
Anhídrido Carbónico (CO ₂)	5,6 ppm
Alcalinidad Total	105 mg/l CaCO ₃
Dureza	122 ppm

Fuente: Los autores

Los valores promedio de los parámetros físicos-químicos registrados denotan que es un agua de regular calidad

Fecha. 10-12-2022 Hora 11.00 am

Parámetros	Valores Promedio
Temperatura	21,8 °C
Oxígeno Disuelto	6,1 ppm
Color Aparente del agua	Verde claro
Transparencia	35 cm
pH	7,2
Anhídrido Carbónico (CO ₂)	5,1 ppm
Alcalinidad Total	115 mg/l CaCO ₃
Dureza	125 ppm

Fuente: Los autores

Los valores promedio de los parámetros físicos-químicos registrados denotan que es un agua de regular calidad

Tabla 2:

Identificación de síntomas de enfermedades de la tilapia nilótica en la piscigranja el paraíso de Yenni”

Enfermedad	Síntomas
Saprolegnia:	Se observa en el cuerpo de la tilapia, unas manchas con hilos grisáceos o blanquecinos, generalmente en la zona de las branquias, las aletas y la cabeza. Inicialmente la infección se puede identificar por la presencia de mechones afelpados de una sustancia algodonosa.
Columnaris:	La tilapia presenta unas lesiones muy parecida a un copo algodonoso, el cual cubre especialmente la boca, pero también ataca la cabeza y los labios. El pez pierde apetito y sus movimientos se hacen lentos., algunos ejemplares se posan en el fondo, otros boquean en la superficie, en ambos casos el pez se mueve en zigzag.
Septicemia Hemorrágica:	La tilapia presenta lesiones y hemorragias en la piel, en la zona de las aletas y la zona peri branquial, la acumulación de líquido en el abdomen que provoca erizamiento de las escamas, úlceras en la piel, pérdida de color de las branquias, ojos hinchados, enrojecimiento e inflamación de la zona anal.
Aeromonas Hydrophila:	La tilapia presenta petequias en la piel que son lesiones pequeñas de color rojo, formadas por extravasación de un número pequeño de eritrocitos cuando se daña un capilar.
Punto Blanco:	La tilapia a simple vista presenta en su cuerpo pequeños puntos blancos, especialmente en las branquias, se muestra nerviosa y nada rápidamente porque les pica el cuerpo.
Trichodina:	La tilapia presenta las branquias infectadas por amebas, cuyos signos son: palidez

18	16	170	A	A	A	A	A	A	A	A
19	16	170	A	A	A	A	A	A	A	A
20	16	170	A	A	A	A	A	A	A	A
21	17	180	A	A	A	A	A	A	A	A
22	17	180	A	A	A	A	A	A	A	A
23	17	180	A	A	A	A	A	A	A	A
24	17	180	A	A	A	A	A	A	A	A
25	17	180	A	A	A	A	A	A	A	A

Fuente: Elaboración Propia

A = Ausente

La presente tabla, reporta ausencia de enfermedades en las tilapias muestreadas

Tabla 4:

Descripción de Enfermedades en la tilapia – Grupo 2

Fecha: 06-10-2019

Enfermedad											
Espécimen											
Nº	Long (cm)	Peso (g)	Saprolegnia	Columnaris	Septicemia	H A.	Hydrophila	Punto B	Trichodina	Argulus	Lernea
26	20	200	A	A	A	A	A	A	A	A	A
27	20	200	A	A	A	A	A	A	A	A	A
28	20	200	A	A	A	A	A	A	A	A	A
29	20	200	A	A	A	A	A	A	A	A	A
30	20	200	A	A	A	A	A	A	A	A	A
31	20	200	A	A	A	A	A	A	A	A	A
32	20	200	A	A	A	A	A	A	A	A	A
33	20	200	A	A	A	A	A	A	A	A	A
34	20	200	A	A	A	A	A	A	A	A	A
35	20	200	A	A	A	A	A	A	A	A	A
36	21	210	A	A	A	A	A	A	A	A	A
37	21	210	A	A	A	A	A	A	A	A	A
38	21	210	A	A	A	A	A	A	A	A	A
39	21	210	A	A	A	A	A	A	A	A	A
40	21	210	A	A	A	A	A	A	A	A	A
41	21	210	A	A	A	A	A	A	A	A	A
42	21	210	A	A	A	A	A	A	A	A	A
43	21	210	A	A	A	A	A	A	A	A	A
44	21	210	A	A	A	A	A	A	A	A	A
45	21	210	A	A	A	A	A	A	A	A	A
46	22	220	A	A	A	A	A	A	A	A	A
47	22	220	A	A	A	A	A	A	A	A	A
48	22	220	A	A	A	A	A	A	A	A	A
49	22	220	A	A	A	A	A	A	A	A	A
50	22	220	A	A	A	A	A	A	A	A	A

Fuente: Elaboración Propia

A = Ausente

La presenta tabla refleja la ausencia de enfermedades en este grupo de tilapias observadas

Tabla 5:

Descripción de Enfermedades en la tilapia– Grupo 3

Fecha: 07-10-2019

Especimen		Enfermedad								
N ^a Long (cm) Peso (g)		Saprolegnia	Columnaris	Septicemia	A. Hydrophila	Punto B	Trichodina	Argulus	Lernea	
51	25	240	A	A	A	A	A	A	A	A
52	25	240	A	A	A	A	A	A	A	A
53	25	240	A	A	A	A	A	A	A	A
54	25	240	A	A	A	A	A	A	A	A
55	25	240	A	A	A	A	A	A	A	A
56	25	240	A	A	A	A	A	A	A	A
57	25	240	A	A	A	A	A	A	A	A
58	25	240	A	A	A	A	A	A	A	A
59	25	240	A	A	A	A	A	A	A	A
60	25	240	A	A	A	A	A	A	A	A
61	26	245	A	A	A	A	A	A	A	A
62	26	245	A	A	A	A	A	A	A	A
63	26	245	A	A	A	A	A	A	A	A
64	26	245	A	A	A	A	A	A	A	A
65	26	245	A	A	A	A	A	A	A	A
66	26	245	A	A	A	A	A	A	A	A
67	26	245	A	A	A	A	A	A	A	A
68	26	245	A	A	A	A	A	A	A	A
69	26	245	A	A	A	A	A	A	A	A
70	26	245	A	A	A	A	A	A	A	A
71	27	255	A	A	A	A	A	A	A	A
72	27	255	A	A	A	A	A	A	A	A
73	27	255	A	A	A	A	A	A	A	A
74	27	255	A	A	A	A	A	A	A	A
75	27	255	A	A	A	A	A	A	A	A

Fuente: Elaboración Propia

A = Ausente

En la presente tabla se visualiza que no se detectaron enfermedades en este grupo de tilapias

Tabla N^o 6:

Descripción de Enfermedades en la tilapia– Grupo 4

Fecha: 07-10-2019

Especimen		Enfermedad								
.....										
N ^o	Long (cm)	Peso (g)	Saprolegnia	Columnaris	Septicemia	A. Hydrophila	Punto B	Trichodina	Argulus	Lernea
76	30	280	A	A	A	A	A	A	A	A
77	30	280	A	A	A	A	A	A	A	A
78	30	280	A	A	A	A	A	A	A	A
79	30	280	A	A	A	A	A	A	A	A
80	30	280	A	A	A	A	A	A	A	A
81	30	280	A	A	A	A	A	A	A	A
82	30	280	A	A	A	A	A	A	A	A
83	30	280	A	A	A	A	A	A	A	A
84	30	280	A	A	A	A	A	A	A	A
85	30	280	A	A	A	A	A	A	A	A
86	31	290	A	A	A	A	A	A	A	A
87	31	290	A	A	A	A	A	A	A	A
88	31	290	A	A	A	A	A	A	A	A
89	31	290	A	A	A	A	A	A	A	A
90	31	290	A	A	A	A	A	A	A	A
91	31	290	A	A	A	A	A	A	A	A
92	31	290	A	A	A	A	A	A	A	A
93	31	290	A	A	A	A	A	A	A	A
94	31	290	A	A	A	A	A	A	A	A
95	31	290	A	A	A	A	A	A	A	A
96	32	300	A	A	A	A	A	A	A	A
97	32	300	A	A	A	A	A	A	A	A
98	32	300	A	A	A	A	A	A	A	A
99	32	300	A	A	A	A	A	A	A	A
100	32	300	A	A	A	A	A	A	A	A

Fuente: Elaboración Propia

A = Ausente

En la presente tabla se observa que no se observaron enfermedades en este grupo de especímenes de tilapias.

Capítulo V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Discusión

En el presente estudio de Identificación y Tratamientos de las Enfermedades para el desarrollo saludable de la Tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*) en la Piscigranja El Paraíso de Yeni, se tuvieron en consideración las enfermedades más comunes que atacan a esta especie cuando se cría en cautiverio y que son: Saprolegnia, Columnaris, Septicemia Hemorrágica, Aeromona Hydrophila, Punto Blanco, Trichodina, Argulus y Lerneia. Para tal efecto la muestra de 100 ejemplares de tilapia, que se presentan en cuatro grupos (25 individuos cada grupo) para observar mejor los resultados, arrojaron que no se detectaron enfermedades en ningún espécimen de los cuatro grupos, lo cual tiene relación con lo señalado por Saavedra (2006) en el manual “Manejo del Cultivo de Tilapia” donde menciona en uno de los párrafos del referido documento, que la tilapia es una especie muy resistente a enfermedades y si se siguen controles y normas sanitarias es poco probable que puedan presentarse problemas de orden sanitario; FAO (2011) indica que, en las piscigranjas, las enfermedades se generan debido al accionar de factores ambientales o de mal manipuleo, presencia de microorganismos patógenos y malas condiciones de carácter nutricionales e inmunológicas de las especies en crianza. En las infraestructuras piscícolas los peces se encuentran infectados de variados agentes nocivos, generadores de enfermedades; El Ministerio de la Producción (2004), nos pone en conocimiento que en nuestro país en el año 1962 fue introducida la tilapia rendalli con el fin de que sirva como forraje (alimento) al paiche en el lago Sauce (San Martín), luego en 1968 fue introducida tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*). También, se introdujeron al Lago Sauce y a otros ambientes hídricos a la *O. Hornorum* y la *O. aureus*. El grupo *Oreochromis* incluye a las tilapias que forman nido, entre ellas la tilapia

más referenciada en nuestro país *O. Niloticus*, el cual durante su producción y crianza tienden a contagiarse con enfermedades como virus y bacteria u hongos por ello tiene q ser combatido constantemente con el recambio de agua y la limpieza permanente de nuestra área de producción y en esta investigación se aporta como se debe realizar la limpieza y desinfección de una piscigranja en este caso de la piscigranja del Paraíso de Yenni ubicado en el Distrito de Santa María.

5.2. Conclusiones

- En el proceso de identificación no se observó enfermedades que atenten contra el peso normal de la tilapia.
- En el proceso de identificación no se observó enfermedades que atenten contra la longitud normal de la tilapia la longitud de la tilapia
- En el proceso de identificación no se observó enfermedades que atenten contra la sanidad de la tilapia.
- En el proceso de identificación no se encontraron enfermedades que alteren el desarrollo saludable de la Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) en la Piscigranja El Paraíso de Yeni

5.3. Recomendaciones

- Mejorar la calidad del agua de los estanques, con sistemas de aireación, como fuente de energía la eólica, ya que en la zona corre buen viento.
- Se programe la realización de acciones preventivas de enfermedades en la piscigranja, las que pueden ser cada tres meses
- Limpiezas periódicas de los bordes y orillas de los estanques, toda vez que cuentan con vegetación la misma que permite que roedores vivan o aniden dentro de ellos y sirvan de escondites de aves ictiófagas.

Capítulo V: FUENTES DE INFORMACION

5.1. Fuentes Bibliográficas

- Hahn-Von, Chr., Grajales, A. & Gutiérrez, A. (2011) " *Parámetros hematológicos de Tilapia nilótica (Oreochromis niloticus, Linnaeus 1757) con peso entre 250 g y 350 g, en el Centro Experimental Piscícola de la Universidad de Caldas*". Artículo de Investigación. Departamento Sistemas de Producción. Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Caldas, Manizales, Caldas-Colombia. pp. 15.
- Huamancha, L (2019) " *Detección y Caracterización Filogenética del Virus de la Tilapia del Lago (TILV) y Encefalopatía y Retinopatía Viral en Tilapias sin Signos Clínicos en 4 distritos del Departamento de San Martín*". Tesis de Maestría en Sanidad Acuícola. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Escuela de Posgrado. Lima-Perú. pp. 68.
- Luchini, L. (2006) " *Planificación de una Producción de Tilapia*" Documento Técnico, Parte II. Ministerio de Agroindustria - Dirección de Acuicultura. Buenos Aires-Argentina. pp. 7.
- Mancera G. (2015). Investigación Científica. " *Comparación de técnicas de Diagnóstico de Francisella sp. En muestras de tilapia (Oreochromis sp.) 2015*" Universidad Autónoma de México. pp 91.
- Ministerio de la Producción (2004) " *Manual de cultivo de tilapia*". Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero (FONDEPES) - Agencia Española de Cooperación Internacional. (AECI) - Proyecto de Apoyo al Desarrollo del Sector Pesca y Acuícola del Perú (PADESCA). Lima -Perú. pp. 115.
- Ministerio de la Producción (2004). " *Cultivo de la Tilapia*" Vice Ministerio de Pesquería

- Dirección Nacional de Acuicultura. Lima – Perú. pp. 20.

Ortega, Y. (2011). Investigación Científica “*Enfermedades bacterianas de importancia en Tilapia sp. (Oreochromis sp.) De cultivo*” Universidad Nacional Mayor de San Marcos Facultad de Medicina Veterinaria, EAP de Medicina Veterinaria. pp. 90

Pallares P, Borbor W (2012) Investigación Científica. “*Efectos del ácido omega 3 y la combinación omega 3 – Omega6 en la alimentación de tilapia roja (Oreochromis spp.) En la finca “el porvenir, pre parroquia san Gabriel de la baba, km.9 vía a Julio Moreno, en la zona de Santo Domingo” Escuela Politécnica del ejército.* Departamento de Ciencias de la Vida, Carrera de Ingeniería Agropecuaria. pp 84.

Saavedra, M.A. (2006) “*Manejo del Cultivo de Tilapia*”. Manual. USAID. CIDEA. Managua-Nicaragua. pp. 24.

5.2. Fuentes Electrónicas

CedimCat (2019) “*Que es un medicamento*” . Recuperado de <https://www.google.com/search?q=CedimCat&oq=CedimCat&aqs=chrome.69i57j0l5.7125j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

ConceptoDefinicion.De (2019) “*Definición de Aplicación*” Recuperado de <https://conceptodefinicion.de/aplicacion/>.

DeConceptos.de (2019). “*definición de virus*” Recuperado de <https://deconceptos.com/ciencias-naturales/virus>.

DeConceptos.Com (2019). “*Definición de Hongos*” Recuperado de <https://deconceptos.com/ciencias-naturales/hongos>.

DefiniciónABC (2019) “*Definición de Parásitos*” Recuperado de <https://www.definicionabc.com/salud/parasito.php>

Definición.de (2013) “Definición de tratamiento” : Recuperado de <https://definicion.de/tratamiento/>

Definición.de (2019) “*Definición de Bacterias*” Recuperado de [https:// Definicion.de/bacteria/](https://Definicion.de/bacteria/).

Diccionarioactual (2019) “Definición de sano” . Recuperado de <https://diccionarioactual.com/sano/>.

Dirección de Acuicultura (2013) “*Identificación de Enfermedades de la Tilapia Nilótica*” Recuperado de <https://www.agroindustria.gob.ar>.

FAO (2014) “Prevenición y Tratamiento de Enfermedades de los Peces”. Recuperado de http://www.fao.org/tempref/FI/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6709s/x6709s15.htm.

FAO (2011) “*Identificación de Enfermedades de la Tilapia Nilótica*”. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-as830s.pdf>.

GreenFacts (2019) “*Definición de Dosis*” Recuperado de <https://www.greenfacts.org/es/glosario/def/dosis.htm>.

Veterinario.org (2004) “*Principales Patologías Bacterianas*” Recuperado de https://www.adiveter.com/ftp_public/articulo900.pdf

OIE (2012) “*Tratamiento de Enfermedades*” Recuperado de http://www.oie.int/esp/normes/fmanual/2.3.00_INTRO_FISH.pdf.

Significados (2018) “*Significado de Longitud*”. Recuperado de <https://www.significados.com/longitud/>

ANEXOS

Fotografías

Figura 1:

Tesistas acondicionado la red para la captura de ejemplares que se utilizaran en las evaluaciones



Figura 2:

Inicio de faena de captura con una red de cerco con el fin de obtener muestras



Figura 3:

Faena de captura de los especímenes a ser analizados



Figura 4:

Vista panorámica de la faena de captura de las muestras



.Figura 5:

Ejemplares de Tilapias para identificación de enfermedades



Figura 6:

Tesistas con ejemplar de tilapia realizando un examen externo



Figura 7 :

Especímenes de tilapia muestreadas, aplicando el destete con el fin de poder obtener alevinos



Figura 8:

Observando las branquias de ejemplar de tilapia, se nota que hay buena irrigación sanguínea y por lo tanto buena sanidad.



MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título	Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Método y Técnicas
<p>“IDENTIFICACION DE ENFERMEDADES Y TRATAMIENTOS, DE LA TILAPIA NILÓTICA (Oreochromis niloticus) EN LA PISCIGRANJA EL PARAISO DE YENI - BARRIO DE LURIAMA, DISTRITO DE SANTAMARÍA, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA”</p> <p style="text-align: center;">„</p>	<p>¿De qué manera la identificación y tratamiento de las enfermedades influye en el desarrollo saludable de la Tilapia Nilótica (Oreochromis niloticus) en la Piscigranja El Paraíso de Yeni, Distrito de Santa María, Provincia de Huaura, ¿Región Lima?</p> <p>1) ¿De qué manera la identificación y tratamientos de las enfermedades influye en el peso de la tilapia?</p> <p>2) ¿De qué manera la identificación y tratamientos de las enfermedades influye en la longitud de la tilapia?</p> <p>3) ¿De qué manera la identificación y tratamientos de las enfermedades influye en la sanidad de la tilapia?</p>	<p>Objetivo general Identificar y tratar las enfermedades para el desarrollo saludable de la Tilapia Nilótica (Oreochromis niloticus) en la Piscigranja El Paraíso de Yeni - Barrio de Luriama, Distrito de Santa María, Provincia de Huaura, Región Lima.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>1) Identificar la relación de las enfermedades presentes con el peso de las tilapias cultivadas en la piscigranja.</p> <p>2) Identificar la relación de las enfermedades presentes con la longitud de las tilapias cultivadas en la piscigranja.</p> <p>3) determinar los protocolos de tratamientos de enfermedades en la tilapia cultivadas.</p>	<p>Hipótesis general La identificación y tratamiento de las enfermedades, permite el desarrollo saludable de la Tilapia Nilótica (Oreochromis niloticus) en la Piscigranja El Paraíso de Yeni - Barrio de Luriama, Distrito de Santa María, Provincia de Huaura, Región Lima.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>1) Si se realiza una buena identificación y tratamientos de las enfermedades, entonces la tilapia tendrá un buen peso.</p> <p>2) Si se realiza una buena identificación y tratamientos de las enfermedades, entonces la tilapia tendrá una buena longitud.</p> <p>3) Si se realiza una buena identificación y tratamientos de las enfermedades, entonces la tilapia será un pez sano.</p>	<p>(X) Identificación y Tratamientos de Enfermedades</p> <p>(Y) Desarrollo Saludable de la Tilapia Nilótica (Oreochromis niloticus)</p>	<p>X1.- T0. Identificación Biológica.</p> <p>X2.- T1 Tratamientos Medicinal y Técnicas</p> <p>Y1.- Biométrica</p> <p>Y2 Sanitaria</p>	<p>Diseños metodológicos Tipo de investigación La presente investigación es de tipo aplicada (Sampieri, 2010). Nivel de investigación De nivel de investigación explicativo relacional (Sampieri, 2010). Diseño De diseño es experimental (Sampieri, 2010). Enfoque El enfoque es cuantitativo y el alcance explicativo (Sampieri, 2010). Población y muestra Población Ejemplares adultos de tilapia existentes en el estanque. Muestra Está conformada por 100 ejemplares que fueron capturados en las calas para su evaluación. La unidad de análisis estará conformada por 20 ejemplares adultos Se utilizará como instrumentos de medición datos de observación externa e interna de los peces colectados. El desarrollo de toda la experimentación será documentado mediante tomas fotográficas. Técnicas para el procesamiento de la información</p>

Tabla 7:

Características y tratamiento de la Saprolegnia

Características

Saprolegnia pertenece al Phylum Oomycota, el cual incluye otros géneros de “hongos”. Microorganismos por nombrar a alguien: Aphanomyces, Achila, Pythium, El Phylum Oomycota corresponde al reino chromista, este reino filogenéticamente es cercano a las algas y no del reino vegetal de los hongos, ni de los animales. Viven en agua dulceacuícola o hasta un 2.8% de salinidad. Distribución cosmopolita. El Micelio cenocítico es muy ramificado. La pared celular principalmente de glucanos, contiene celulosa. Las Saprolegnia tienen septos secundarios basales para separar los órganos reproductores.

Hábitat: Masiva en aguas transparente. Los saprótrofos pernotan en el suelo del ambiente acuático. La tilapia es parasitada por Saprolegnia parasítica.

Tratamiento

1. Ambiente acuícola en cuarentena. Esto quiere decir que no se pueden retirar peces (salvo para poner en ambiente acuícola especial. Tampoco se pueden agregar peces nuevos, ni retirar objetos o agua para agregar en otro acuario.
2. Se recomienda agregar 20 gramos de sal (cucharada sopera) por cada 20 litros de agua. Esto permite aliviar el estrés de los peces infectados, añada 1 cucharada (20 gramos).
3. Añadir una dosis de antifúngicos para el acuario según las indicaciones de cada marca. Esperar 48 horas para observar la evolución. Aumentar la aireación y no filtrar con carbón activado durante este plazo.
4. A continuación, si el pez está sano cambiar el 25-30% del agua del acuario y filtrar con carbón activado para eliminar la medicación residual del acuario. Si el pez permanece enfermo repetir el proceso anterior luego de hacer el cambio de agua (pero no colocar filtración con carbón activado)

Fuente: <https://acuatico.foroactivo.com/t121-tratamientos-para-saprolegnia-y-otros-hongos>

Tabla 8:

Características y tratamiento de la Columnaris

Características

Es una patología bacteriana. Infecta igualmente a especies hidrobiológicas continentales y marinas, tanto de climas calientes, así como de aguas frías. El patógeno es el: *Flavobacterium columnare*. El microorganismo se incrusta en el organismo del espécimen y después de un tiempo de incubación (5 a 8 días) se observan los síntomas iniciales. La infección de la boca por las bacterias (hongo de boca) es contagioso por contacto. También se contagia de manera indirecta a través del medio acuático en la que se localiza libre el microorganismo causante de la infección (también a través del lodo del fondo). Es un microorganismo aeróbico y permanece patógeno por mayor tiempo en ambientes bien oxigenadas (agua bien fría a menos 20° C). También su latencia se ve favorecida en aguas duras, con buena cantidad de materias orgánicas. Los especímenes afectados son los que propagan la enfermedad al ambiente acuático que habita, ya que este elemento nocivo se aloja en el aparato digestivo con características de saprofito, lo que le permite ser evacuado al medio ambiente, conjuntamente con la excreta fecal. Esto se entiende que para la transmisión de esta enfermedad no es necesario el contacto directo de los especímenes infectados.

Tratamiento

La terapia debe comenzar de manera masiva, medicando a toda la población de peces que se crían en el estanque. Se adiciona Cloranfenicol, Acromicina, Sulfameracina, Oxitetraciclina, en proporción de 250 mg./ 20 litros de agua. Para el trato individual del pez enfermo se requiere: Porciones recreacionales bucales del pez infectado cogidos en un paño liviano mojado en solución de sal. Luego, mantener la patarea aislado en un recipiente que tiene agua con sal. Frote los labios del espécimen infectado con un 5% de plata y solución de mercurio. Preparar una mezcla de Terramicina Aureomycin de 50 mg/1 litro de agua, una rápida sanación debe darse a las 48 horas del tratamiento. Para la terapia sobre esta enfermedad se puede utilizar los medicamentos señalados anteriormente, pero el más utilizado y conocido es la solución de azul de metileno. Para aplicar esta sustancia a los especímenes infectados estos deben ubicados en recipiente especial de terapia al que se le agrega el azul de metileno. Los patógenos en referencia no se desarrollan a menos de 12 ° C, pero a más de 25 ° C son bien virulentos; se desarrollan más en aguas dura (alcalinas), materia orgánica descompuesta, deficiente aireación, cambios de agua poco frecuentes, población de peces hacinados.

Fuente: <https://www.ecured.cu/Columnariosis>.

Tabla 9:

Características y tratamiento de la Septicemia Hemorrágica

Características

El patógeno nocivo es un virus (familia Rhabdoviridae) con figura de bala cubierto por glucoprotéica. Este microorganismo mantiene estabilidad a pH, 5 - 10 y en los procesos congelación-descongelación, sin embargo, es bastante sensible a temperaturas por encima de los 20°C. Presenta tres serotipos diversos (F1, F2 y 23/75) que representan la virulencia de este virus. La patología se denota clínicamente al inicio debido a que el pez deja de comer, está aletargado, poco a poco van apareciendo edemas y procesos hemorrágicos en algunos órganos y en el tejido muscular, este microorganismo etiológico es mortal en los especímenes infectados. Los ejemplares infectados nadan de manera anormal, como consecuencia de alteraciones motrices en el sistema nervioso céntrico del pez, generados por este virus. En su aspecto físico el espécimen presenta un color oscuro, aflora exoftalmos, branquias pálidas y se observan hemorragias en las partes orbital y basal de las aletas. Los órganos internos presentan petequias, específicamente la vejiga natatoria, peritoneo y en ocasiones el hígado y riñón y también el tejido adiposo y la musculatura de cavidad abdominal. Bazo alargado y bastante enrojecido, hígado pálido. Eventualmente este virus se posesiona en los órganos sexuales, lo que permite que en las etapas de reproducción se elimine el microorganismo con los productos sexuales. Microscópicamente se observa necrosis y degeneración en el hígado y extravasación de células sanguíneas y fluidos en vasos del músculo esquelético.

Tratamiento

Este caso se trata de una infección vírica para lo cual no hay terapia curativa por lo que las medidas terapéuticas a realizar comprenderán acciones de profilaxis vacunal e higiénico-sanitario. El más eficaz tratamiento para controlar esta enfermedad tiene que ver con la implementación de un sistema de aseo y desinfección frecuente de los ambientes acuáticos con sustancias desinfectantes (Cloro, formalina, amoníaco, etc) y el evitamiento del stress de los especímenes originado por deficiente manejo del cultivo, superpoblación del estanque, y la inadecuada manipulación de los peces. Se considera conveniente un estricto control para evitar el ingreso en la piscigranja de agentes portadores potenciales de enfermedades (especies ícticas de vida natural en recursos hídricos, mamíferos, aves ictiófagas, et.), asimismo de ovas embrionadas y alevines importados y alevines. Cuando se origina la enfermedad en la piscigranja se deben instaurar acciones para erradicarlo, es necesario aplicar por un periodo de 3 meses el vaciado sanitario continuado con efectivos desinfectantes en los ambientes acuícolas ..

Tabla 10:

Características y tratamiento de la Aeromona hydrophila

Características

Este agente patógeno está distribuido a nivel mundial excepto Australia. Están consideradas especímenes micro orgánicos Gram-negativos, viven en una gran diversidad de recursos acuáticos, su ecosistema habitual es el piso, aguas dulceacuícolas lénticas y lólicas, aguas saladas y salobres, son dependientes de parámetros como la temperatura superior a 20°C, sustancias orgánicas, oxígeno en solución y en algunos ambientes salinidad. Estos microorganismos bacterias han sido encontrados en aguas potables con cloro , aguas negras y aguas contaminadas, en productos alimenticios origen animal (carne, pescado, productos marítimos, conservas) también en pasteles y panes, asimismo en verduras y alimentos lácteos y verduras, el incremento de esta bacteria en el ambiente, específicamente en sistemas acuáticos, es originado eventualmente por los cambios climáticos y elementos contaminantes, lo que crea efectos de estrés para los especímenes, influyendo también en el aumento de problemas ictiosanitarios en las centros piscícolas, principalmente en las producciones comerciales lo que atenta contra la economía de los productores acuícolas.

Tratamiento

Cuando se realiza cultivos a niveles comerciales e intensivos, acuícolas, se incrementa el peligro de estrés, asimismo de alterar significamente las condiciones ambientales, estos factores tienen relación directa con la aparición de enfermedades en las especies acuáticas, como es el caso de la aeromona hydrophila, resistente a la aplicación de antibióticos betaláctamicos (cefalotina, penicilina, ampicilina, etc.), para el tratamiento de la Aeromonas hydrophila en especies ícticas y crustáceos, se usan las siguientes plantas: Cassia alata, Phyllanthus acidus, Callophyllum inphyllum , Gracilaria folifera y Sargassum longifolium, Psidium guajava, y Ocimum sanctum, alcanzando satisfactorios resultados en la prevención y control del microorganismo nocivo.

Fuente : <http://www.scielo.org.co/pdf/bccm/v22n1/0123-3068-bccm-22-01-00076.pdf>

Tabla N^o 11:

Características y tratamiento del Punto Blanco

Características

La infección conocida como punto blanco que sufren los peces es originada por protozoos pequeños ciliados que tienen el nombre de *Ichthyophthirius Multifiliis*. La actividad de este microorganismo nocivo se empeora por la presencia de otros agentes etiológicos que dañan la piel y branquias del espécimen. Brotan en el cuerpo del pez los conocidos "puntos blancos" patognomónicos de esta enfermedad, de ½ milímetro de diámetro. Entrados los especímenes en contacto con el agente patógeno, los peces afectados sufren variaciones de comportamiento, alteraciones en las branquias y la piel y luego se mueren. El parásito demora aproximadamente, para completar su ciclo vital, 5 semanas a una temperatura de 10 °C, y de 3 a 4 días a 21 °C. En este sentido es relevante incrementar la temperatura cuando se aplica la terapia. Esta enfermedad es prevenible, pero generada se propaga rápidamente, se presenta bastante en los cambios climáticos (estacionales), inclusive los cambios mínimos de temperatura en el ambiente acuático posibilitan que aparezca.

Tratamiento

Cuando este agente patógeno se posiciona en el organismo de su huésped, es invulnerable a cualquier terapia empleando sustancias químicas, a causa que se introduce más profundo de la parte externa de la piel del espécimen. Sin embargo, los elementos químicos son eficaces cuando son aplicados en las fases restantes de la etapa reproductiva. Se tendrá muy en cuenta en el momento de aplicar las sustancias químicas para esta enfermedad por varios motivos. Para eliminar estos microorganismos nocivos, es necesario elevar la temperatura, por varias horas en el día mínimo 3 días, a 32° C. teniendo cuidado de que los peces soporten este grado de temperatura; asimismo es conveniente sacar los peces del estanque y que este permanezca vacío (sin peces) mínimamente por un periodo de 7 con agua a temperatura menor 20 °C. Existe en el mercado un medicamento genérico económico con el nombre de Metronidazol que es efectivo para eliminar este parásito.

Fuente : [https://www.ecured.cu/Enfermedad del punto blanco en Peces](https://www.ecured.cu/Enfermedad_del_punto_blanco_en_Peces)

Tabla 12:

Características y tratamiento de la Trichodina

Características

Trichodina sp. Ataca la zona branquial y piel del huésped, habiéndose descubierto esporádicamente en varias especies de peces, infestaciones del oviducto, tracto gastrointestinal y vejiga urinaria, oviducto y tracto gastrointestinal. Los microorganismos infectantes pegados en la parte externa de las branquias o piel, se nutren de materias en suspensión y de la parte superficial de los ejemplares, originando una constante irritación de estos órganos, pudiendo masivas infecciones causar mortandad. Síntomas clínicos de esta enfermedad: anorexia, branquias pálidas, aumento de mucus, hemorragias con manchas color blanco o grisáceo, baja condición del espécimen y mortalidad crónica. En el epitelio branquial se observó hiperplasia en diversos niveles y caídas de células epiteliales.

Tratamiento

La terapia para controlar infecciones originadas por Trichodina en especies ícticas se hace vía utilización de formalina en baños a los especímenes. En medios dulceacuícolas de manera alternativas podría usarse baños con sal. En salmónidos que se crían en aguas marinas el tratamiento para este agente patógeno se hace mejorando los parámetros de crianza y teniendo bajo control infecciones de origen bacteriano de segundo nivel.

Fuente: https://www.marcosgodoy.com/index.php?option=com_content&view=article&id=86:trichodinias-i-s-trichodina-sp-en-salmon-del-atlantico-salmo-salar-en-l

Tabla 13:

Características y tratamiento del Argulus

Características

Esta enfermedad es originada por microorganismo del género *Argulus foliaceus* (crustáceo) cuyo cuerpo es aplanado cubierto por un escudo y una longitud total que excede los 5 mm. , de mandíbulas propias del género crustácea, convertidas en órganos chupador-picador, maxilas convertidas en ventosas que garantiza una buena incrustación en el pez que les sirve de Hospedador. Son parásitos que tienen separados los sexos. Los machos tienen 2 testículos en la parte abdominal y las hembras solo 1 ovario en la parte torácica, también 2 receptáculos como almacenaje del espermatozoide de machos. El acto reproductivo es un proceso atípico, ya que las hembras tienen unos órganos en forma de estiletos que les posibilita perforar los óvulos maduros, y que los mismos sean embrionados por los espermatozoides. Realizada la fecundación, los huevos son puestos en plantas o sobre piedras, al eclosionar los huevos salen larvas que tienen gran semejanza con los ejemplares adultos, poseen trompa que está provista de un órgano picador este lo forman 2 mandíbulas y las maxilas que se localizan entre los ojos. La trompa posee una glándula que produce toxinas y lo rodea un tubo que penetra en la herida para succionar jugos tisulares y sangre. Cuando este agente patógeno deja el organismo de los peces, busca lugares planos y verticales para colocar de entre 30 a 200 huevos. Las infecciones generadas por las patas de *Argulus* que son dinámicas cuando se fija en el pez, causa caída del tejido epitelial y de mucosa, dejando al espécimen expuesto al ataque de agentes nocivos de segundo nivel (hongos y bacterias).

Tratamiento

La terapia más simple es sacar con las manos utilizando pinzas los parásitos; en este aspecto de manera sencilla se coge al pez infectado del estanque, colocándolos en una tela húmeda, procediendo enseguida a extraer los microorganismos patógenos. Luego utilizando tintura de yodo se desinfecta el ambiente acuático, para enseguida devolver los peces a su hábitat (estanque) .Si se observa que la mucosa de los especímenes está irritada excesivamente, se ubica a los ejemplares en un ambiente especial con una terapia preventiva (tonificación), previo a la devolución a la instalación principal como medida preventiva para impedir la aparición de microorganismos nocivos, son eficaces los compuestos: permanganato potásico, formol, dimetil, tricloro-1-hidroxietil fosfato, etc. y asimismo sustancias que se comercializan (multicure, paracure, etc.); las dosis a aplicar en estos casos están indicadas en los mismos medicamentos; así se tiene : baño con sal común 2 o 3 gr./1 litro de agua, por un periodo de tiempo máximo de 10 minutos. Como medida preventiva: Elección adecuada de nuevos peces (sin tumores, ni heridas), natación normal, peso equilibrado, alimentación normal, asear adecuadamente las plantas a introducir (evitar introducción de parásitos al ambiente acuático), cuidar la calidad del agua mediante el control y acciones pertinentes.

Tabla 14:

Características y tratamiento de la Lerneia

Características

Microrganismos de forma alargada (hasta 2 cm de longitud) fuertemente metidos en los lados corporales del ejemplar íctico. Huevecillos embolsados bifurcadas características en su la parte extrema. Los ejemplares infectados refriegan su cuerpo con los accesorios y otros equipos del ambiente acuático. Las escamas están elevadas, hinchadas y enturbiadas. El patógeno nocivo se puede visualizar a simple vista o utilizando lupa, este parasito presenta una forma de blanquecinos gusanillos colgados del organismo del pez.

Tratamiento

La Lerneia es combatida con Sulfato de Cobre y se elimina los huevecillos y los microrganismos no visualizados en el organismo del espécimen, al inicio del tratamiento hay que eliminar los patógenos observables, se puede emplear pinzas depiladores de cejas eliminando completamente al a la lerneia, enseguida usar cobre en proporción de 5 gotas/ 1 galón, semanalmente, por un periodo de 3 semanas seguidas, de preferencia a 27 -29 °C, de manera adicional se puede usar sal gruesa para la terapia en proporción 1/4 de libra de sal/ 20 galones de agua, considerando 1 sola dosis, también se emplea aunque parcialmente a la semana cambios de agua (30^a 40%) estas terapia permiten que los especímenes completamente curados (No olvidar retirar del estanque todos los Caracoles y Crustáceos durante la terapia).

Fuente : <http://www.pecesgeneroyespecie.com/2015/04/lernea-o-gusano-de-ancla>