



UNAP



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

MAESTRÍA EN ACUICULTURA

TESIS

**PUNTOS CRÍTICOS SANITARIO EN LA COMERCIALIZACIÓN DE LA
BANDA NEGRA *Myloplus schomburgkii* Jardine & Schomburk 1841 Y
SU INFLUENCIA EN LOS PROBLEMAS SANITARIOS**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN
ACUICULTURA**

PRESENTADO POR: CARLOS MANUEL RUIZ VASQUEZ

ASESOR: BLGO. GERMÁN AUGUSTO MURRIETA MOREY, DR.

IQUITOS, PERÚ

2024



UNAP



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

MAESTRÍA EN ACUICULTURA

TESIS

**PUNTOS CRÍTICOS SANITARIO EN LA COMERCIALIZACIÓN DE LA
BANDA NEGRA *Myloplus schomburgkii* Jardine & Schomburk 1841 Y
SU INFLUENCIA EN LOS PROBLEMAS SANITARIOS**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN
ACUICULTURA**

PRESENTADO POR: CARLOS MANUEL RUIZ VASQUEZ

ASESOR: BLGO. GERMÁN AUGUSTO MURRIETA MOREY, DR.

IQUITOS, PERÚ

2024

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**
N°060-2024-OAA-EPG-UNAP

En Iquitos en la Escuela de Postgrado (EPG) de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana (UNAP) a los diecinueve días del mes de abril de 2024 a las 11:00 a.m., se dió inicio a la sustentación de la tesis denominada: **"PUNTOS CRÍTICOS SANITARIO EN LA COMERCIALIZACIÓN DE LA BANDA NEGRA *Myloplus schomburgkii* Jardine & Schomburk 1841 Y SU INFLUENCIA EN LOS PROBLEMAS SANITARIOS"**, aprobado con Resolución Directoral N°0622-2024-EPG-UNAP, presentado por el egresado **CARLOS MANUEL RUIZ VASQUEZ**, para optar el Grado Académico de Maestro en Acuicultura, que otorga la UNAP de acuerdo a la Ley Universitaria 30220 y el Estatuto de la UNAP.

El jurado calificador designado mediante Resolución Directoral N°1492-2023-EPG-UNAP, está conformado por los profesionales siguientes:

Blgo. Enrique Ríos Isern, Dr.	(Presidente)
Blgo. Luis Exequiel Campos Baca, Dr.	(Miembro)
Blgo. Roberto Pezo Díaz, Dr.	(Miembro)

Después de haber escuchado la sustentación y luego de formuladas las preguntas, éstas fueron respondidas: estuvo bien respondida

Finalizado la evaluación; se invitó al público presente y al sustentante abandonar el recinto; y, luego de una amplia deliberación por parte del jurado, se llegó al resultado siguiente:

La sustentación pública y la tesis ha sido: aprobada con calificación Buena

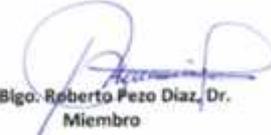
A continuación, el Presidente del Jurado da por concluida la sustentación, siendo las 12:00 del diecinueve de abril de 2024; con lo cual, se le declara al sustentante apro, para recibir el Grado Académico de Maestro en Acuicultura.



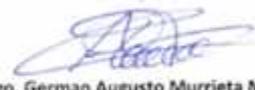
Blgo. Enrique Ríos Isern, Dr.
Presidente



Blgo. Luis Exequiel Campos Baca, Dr.
Miembro



Blgo. Roberto Pezo Díaz, Dr.
Miembro

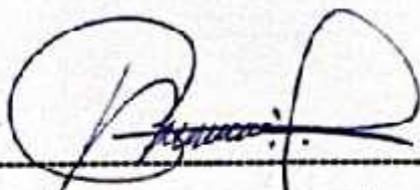


Blgo. German Augusto Murrieta Morey, Dr.
Asesor

TESIS APROBADA EN SUSTENTACIÓN PÚBLICA EL 19 DE ABRIL 2024,
EN LA ESCUELA DE POSTGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE
LA AMAZONÍA PERUANA, EN LA CIUDAD DE IQUITOS, PERÚ.



BLGO. ENRIQUE RIOS ISERN, DR
PRESIDENTE



BLGO. ROBERTO PEZO DÍAZ, DR
MIEMBRO



BLGO. LUIS EXEQUIEL CAMPOS BACA, DR
MIEMBRO



BLGO. GERMÁN AUGUSTO MURRIETA MOREY, DR.
ASESOR

NOMBRE DEL TRABAJO

EPG_MAESTRÍA_TESIS_RUIZ VASQUEZ.
pdf

AUTOR

CARLOS MANUEL RUIZ VASQUEZ

RECuento DE PALABRAS

9479 Words

RECuento DE CARACTERES

52662 Characters

RECuento DE PÁGINAS

55 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

4.8MB

FECHA DE ENTREGA

Jul 18, 2023 11:28 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jul 18, 2023 11:28 AM GMT-5

● **20% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 20% Base de datos de Internet
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 4% Base de datos de trabajos entregados

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

Dedico este trabajo de investigación a mis padres, Bessi Vásquez Cárdenas y Wempler Ruiz Rodríguez; que con tanto amor, esfuerzo y sacrificio encaminaron mi vida personal y profesional.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más profundo agradecimiento y sincera gratitud:

A Dios, por andar siempre a mi lado iluminando mi camino, brindándome la fuerza y el entendimiento para salir adelante ayer, hoy y siempre.

Al Blgo. Germán Augusto Murrieta Morey, Dr.; investigador y director de la Dirección de Investigación en Ecosistemas Acuáticos Amazónicos del instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana; por su profesionalismo y aporte fundamental en la dirección de esta tesis.

Al Blgo. José Carlos Zumaeta; investigador, colega y compañero de la maestría MACA III; por su apoyo en las diversas actividades durante el trabajo de investigación.

A mis padres que me apoyaron desde el principio de largo camino en esta tesis.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Páginas
Carátula	i
Contracarátula	ii
Acta de sustentación	iii
Jurado	iv
Resultado del Informe de Similitud	v
Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Índice de contenidos	viii
Índice de tablas	x
Índice de gráficos	xi
Índice de figuras	xii
Resumen	xiv
Abstract	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Bases teóricas	5
1.3. Definición de términos básicos	9
CAPÍTULO II: VARIABLES E HIPÓTESIS	10
2.1. Variables y su operacionalización	10
2.2. Formulación de la hipótesis	11
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño de la investigación	12
3.2. Población y muestra	12
3.3. Técnicas e instrumentos	13
3.4. Procedimiento de recolección de datos	13
3.5. Procesamiento de recolección de datos	16
3.6. Aspectos éticos	16
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	18

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	38
CAPÍTULO VI: PROPUESTA	45
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES	47
CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES	49
CAPÍTULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
ANEXOS	
1. Matriz de consistencia	
2. Tabla de operacionalización de variables	
3. Instrumento de recolección de datos	

ÍNDICE DE TABLAS

	Páginas
Tabla N° 1: Especies de ectoparásitos registrados en ejemplares de “banda negra” <i>M. schomburgkii</i> , colectados en tres puntos de comercialización: Zona de Pesca, Zona de Acopio y Acuario Comercial.	31
Tabla N° 2: Principales índices parasitarios de las especies de parásitos registrados en ejemplares de “banda negra” <i>Myloplus schomburgkii</i> colectados en Zona de Pesca, Zona de Acopio y Acuario comercial. PA = peces analizados, PP = peces parasitados, P% = prevalencia, I = intensidad, Im = intensidad media de infestación, Am = abundancia media de infestación.	37

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Páginas
Gráfico N° 1: Cantidad y porcentaje de pescadores que pertenecen o no a Asociaciones de pescadores.	25
Gráfico N° 2: Aparejos de pesca utilizados para la captura de <i>Myloplus schomburgkii</i> “palometa banda negra”.	25
Gráfico N° 3: Estadio de captura de ejemplares de <i>Myloplus schomburgkii</i> “palometa banda negra”.	26
Gráfico N° 4: Cantidad y porcentaje de pescadores que emplean algún tipo de tratamiento para los peces posterior a la pesca.	26
Gráfico N° 5: Productos utilizados por pescadores como profilácticos.	27
Gráfico N° 6: Cantidad y porcentaje de acopiadores que utilizan profilácticos en sus instalaciones.	27
Gráfico N° 7: Productos utilizados por acopiadores como profiláctico.	28
Gráfico N° 8: <i>Tipo de alimento utilizado por los acopiadores para la crianza de Myloplus schomburgkii “palometa banda negra”.</i>	28
Gráfico N° 9: Cantidad y porcentaje de acopiadores que monitorean la calidad del agua para la crianza de <i>Myloplus schomburgkii</i> “palometa banda.”	29
Gráfico N° 10: Productos utilizados por los acuaristas para prevenir enfermedades en <i>Myloplus schomburgkii</i> “palometa banda negra”.	29
Gráfico N° 11: Tipo de alimento ofrecido a <i>Myloplus schomburgkii</i> “palometa banda negra” por los acuaristas.	30
Gráfico N° 12: Cantidad y porcentaje de acuaristas que monitorean la calidad del agua en la crianza de <i>Myloplus schomburgkii</i> “palometa banda negra”.	30

ÍNDICE DE FIGURAS

		Páginas
Figura N° 1:	Ejemplar adulto de <i>Myloplus schomburgkii</i> “palometa banda negra”.	6
Figura N° 2:	Pesca de ejemplares de <i>Myloplus schomburgkii</i> “palometa banda negra” en Río Nanay.	18
Figura N° 3:	Inadecuado transporte de ejemplares de <i>Myloplus schomburgkii</i> en bolsas plásticas sin oxigenación y con poco volumen de agua.	19
Figura N° 4:	Red de mano o jamos precarios sin desinfección utilizados indiscriminadamente en las casas de acopio.	20
Figura N° 5:	Infraestructura precaria, con pobres condiciones sanitarias registradas en las casas de acopio de peces ornamentales de Iquitos.	20
Figura N° 6:	Fachada de acuario comercial de la zona de Santa Clara cercana al Río Nanay.	21
Figura N° 7:	Distribución de peces en una misma unidad de acopio y/o manejo. Los peces de diferentes órdenes, familias, géneros y especies se encuentran juntas indiscriminadamente.	22
Figura N° 8:	Equipos básicos para medición de parámetros físicos y químicos del agua en la crianza de peces ornamentales utilizados por acopiadores y acuaristas de Iquitos.	23
Figura N° 9:	Medicamentos utilizados tanto por los acopiadores como por los acuaristas. Sal, permanganato de potasio y Enrofloxacina.	24
Figura N° 10:	Jarras y envases plásticos rudimentarios para la “dosificación” de medicamentos.	24
Figura N° 11:	Vista al microscopio de branquias de ejemplares de “banda negra” <i>Myloplus schomburgkii</i> parasitadas por especies de Monogenoidea.	32
Figura N° 12:	Complejo copulador de especies de Monogenoidea registradas en ejemplares de “banda negra” <i>Myloplus schomburgkii</i> . A. <i>Anacanthorus camposbacae</i> ; B. <i>Anacanthorus carmenrosae</i> ; C. <i>Anacanthorus pedanophallus</i> ; D. <i>Notozothecium nanayensis</i> .	33
Figura N° 13:	Estructuras esclerotizadas de ejemplar de <i>Notozothecium nanayensis</i> parásito de “banda negra” <i>Myloplus schomburgkii</i> . A. Complejo copulador. OCM = órgano copulador masculino, pa = pieza accesoria; B. Estructuras esclerotizadas. bd = barra dorsal, ad = ancla dorsal, bv = barra ventral, av = ancla ventral, g = ganchos.	33

- Figura N° 14:** Vista al microscopio de filamentos branquiales de ejemplar de “banda negra” *Myloplus schomburgkii* parasitado por el copépodo *Acusícola sp.* A, B. Filamento branquial con ejemplar de Copépoda; C. Ejemplar adulto de *Acusícola sp.* extraído de las branquias de ejemplar de “banda negra” *Myloplus schomburgkii*. 34
- Figura N° 15:** Especies de protozoarios registrados en ejemplares de “banda negra” *Myloplus schomburgkii* colectados en zona de acopio de peces. A. Muestra de piel de *Ichthyophthirius multifiliis*; B. Ejemplar de *Ichthyophthirius multifiliis*; C. Muestra de piel infestada por *Piscinoodinium pillulare*. D. Ejemplares de *Piscinoodinium pillulare*. 35
- Figura N° 16:** Especies de protozoarios registrados en ejemplares de “banda negra” *Myloplus schomburgkii* colectados en zona de acopio de peces. A. Muestra de piel parasitadas por *Epistylis sp.* e hifas de *Saprolegnia sp.*; B. Ejemplar de *Epistylis sp.* y *Piscinoodinium pillulare*; C. *Epistylis sp.* en muestra de piel; D. Muestras de hifas de *Saprolegnia sp.* 36

RESUMEN

El manejo y comercialización de peces ornamentales es la tercera actividad más importante en la Amazonía Peruana. Sin embargo, para el éxito de la exportación es necesario considerar los aspectos técnicos y operarios, debido que una mala práctica en las labores de rutina podría desencadenar problemas sanitarios, como la presencia de parásitos dificultando su adaptación durante su almacenamiento, limitando así, el éxito de la exportación. El objetivo de la presente investigación fue identificar los puntos críticos en la comercialización de *Myloplus schomburgkii* “palometa banda negra” y su influencia en la presencia de problemas sanitarios. El análisis de las variables de estudio fue en contexto real, es decir, no se manipularon las variables y consistió en visitar a pescadores, acopiadores y acuaristas para recabar información a través de entrevistas referente a las actividades de captura, manejo y comercialización de la “palometa banda negra”. Asimismo, de manera complementaria, se realizó el análisis parasitológico de 30 individuos de “palometa banda negra” colectados por cada etapa de comercialización para el análisis de los principales índices parasitarios.

Palabras clave: acuario comercial; “banda negra”; centro de acopio; pescadores; parásitos.

ABSTRACT

The management and commercialization of ornamental fish is the third most important activity in the Peruvian Amazon. However, for the success of the export, it is necessary to consider the technical and operational aspects, because a bad practice in routine tasks could trigger health problems, such as the presence of parasites, making it difficult for them to adapt during storage, thus limiting success. of export. The objective of this research was to identify the critical points in the commercialization of *Myloplus schomburgkii* “black-band myleus” and its influence on the presence of health problems. The analysis of the study variables was in a real context, that is, the variables were not manipulated and consisted of visiting fishermen, collectors and aquarists to gather information through interviews regarding the activities of capture, management and marketing of the “black-band myleus”. Likewise, in a complementary way, the parasitological analysis of 30 individuals of “black-band myleus” collected by each commercialization stage was carried out for the analysis of the main parasitic indices.

Keywords: commercial aquarium; “black-band myleus”; collection center; fishermen; parasites.

INTRODUCCIÓN

El Perú es reconocido por su gran diversidad biológica, en especial por sus recursos hidrobiológicos, los cuales son fuertemente apreciados por el consumo humano directo (CHD) y por su valor ornamental ⁽¹⁾. Entre los recursos hidrobiológicos con alta demanda en el mercado local e internacional se encuentra la palometa banda negra *Myloplus schomburgkii* (Jardine, 1841) ⁽¹⁾.

Myloplus schomburgkii banda negra, es un pez de agua dulce perteneciente a la familia Serrasalminidae, se distribuye en la Amazonia de Brasil, Venezuela, Colombia y Perú en el río Nanay. Posee una banda oscura transversal oblicua (desde la aleta dorsal hasta la aleta pélvica). Su alimentación es a base de frutas y semillas, con tendencia herbívora y principalmente se le encuentra en aguas de tipo negra y blanca ⁽²⁾.

Myloplus schomburgkii, tiene una alta demanda en el mercado exportador, llegándose a comercializar más de 600 mil individuos durante los últimos años ⁽³⁾; su precio en el mercado internacional oscila entre 2.0 y 2.5 dólares siendo, Estados Unidos y Hong Kong sus principales destinos ⁽⁴⁾. Debido a esta exportación en el mercado internacional, la especie banda negra es una de las más atractivas para el mercado, y también una de las más explotadas. Además, el comercio ornamental de banda negra es una fuente directa de ingresos de muchas familias de pescadores, generando en toda la cadena de valor, trabajo, mejora de la calidad de vida y desarrollo productivo para la región ⁽⁵⁾. Por lo que, conocer las debilidades de su manejo permitirá adquirir conocimientos y técnicas apropiadas para el éxito de su exportación. Asimismo, el estudio de la crianza de organismos acuáticos, Acuicultura, facilita las técnicas necesarias para llenar los espacios vacíos que hoy en día podrían existir, tales como un adecuado manejo post captura, transporte, alimentación, calidad de agua y los aspectos sanitarios.

Por otro lado, los estudios desarrollados sobre la extracción de peces ornamentales, apenas pueden estimar o dar datos aproximados del volumen

de extracción y/o de exportación, pero éste quizás sólo represente una pequeña parte del total de individuos que han sido removidos de su medio natural ⁽⁵⁾. En Iquitos, por ejemplo, la cantidad de individuos exportados pueden llegar a 18 millones mientras que en Colombia a más de 29,5 millones ⁽⁶⁾. De estas cantidades comercializadas se estima que entre el 3 y el 5 % de los individuos capturados mueren antes de ser exportados ⁽⁷⁾.

De igual modo, muchas veces en las zonas de captura los peces (ejemplares de banda negra) no reciben adecuadas condiciones de manejo post captura⁽⁷⁾. Esto podría complicar su adaptación de vida durante el almacenamiento en las zonas de acopio, tornándolos más susceptibles a la presencia de problemas sanitarios como la infestación de parásitos ^(8, 9). Asimismo, en los acuarios comerciales estos peces, en su mayoría, carecen del cuidado de una mano calificada por lo que podría agravar los puntos críticos iniciales, desencadenando en futuras pérdidas económicas para el exportador, debido que tales situaciones podrían limitar la sobrevivencia y exportación de la banda negra ^(10.11).

Desde esa perspectiva el estudio de la Identificación de los puntos críticos en la comercialización de *M. schomburgkii* “banda negra” y su influencia en la presencia de problemas sanitarios en Iquitos, Perú contribuirá en el fortalecimiento de los conocimientos actuales para contrarrestar los objetivos críticos y prevenir futuras infestaciones de organismos parásitos. De esta manera contribuir con la sostenibilidad de la acuicultura en la región Loreto. Mediante el presente trabajo de investigación se dio respuesta a la siguiente interrogante ¿Cuáles son los puntos críticos en la comercialización de la banda negra que influyen en la manifestación de problemas sanitarios? Identificar los puntos críticos en la comercialización de *M. schomburgkii* “banda negra” y su influencia en la presencia de problemas sanitarios analizar los protocolos de manipuleo *M. schomburgkii* en sus diferentes etapas de comercialización, identificar las especies de parásitos reportados de *M. schomburgkii* en sus diferentes etapas de comercialización, calcular los principales índices parasitarios de las especies de parásitos registrados en ejemplares de banda negra *M. schomburgkii*.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Exportación de peces ornamentales en el Perú

En 2020, se realizó un estudio de tipo descriptivo no experimental que incluyó una investigación con diseño longitudinal retrospectivo porque se analizaron sus variables entre los años 2014 y 2019 y explicativo porque buscó explicar la tendencia de la exportación de peces ornamentales en los mercados internacionales. La investigación determinó que durante el período de análisis se han generado un total de 17, 586. 00 dólares que ingresaron a la economía regional y que a su vez generó aproximadamente 300 empleos directos por familia, lo que repercute en un impacto positivo y que la exportación de peces ornamentales puede ser sostenible. Además, indica que la especie banda negra (con 51.90%), en una de las especies más comercializadas, sobre todo en época de creciente ⁽¹²⁾.

En 2008, se realizó un estudio de tipo descriptivo no experimental que incluyó una investigación para el análisis del estado actual de los peces ornamentales amazónicos en el Perú que presentan mayor demanda de exportación. El trabajo desarrollado determinó que *Osteoglossum bicirrhosum* arahuana, es el pez ornamental de mayor demanda e indica que las principales problemáticas desde el punto de vista ecológico es la contaminación y alteración de hábitats por metales pesados y; desde el punto de vista comercial es la confusión que generan las autoridades con respecto a las iniciativas de biocomercio ⁽¹³⁾.

Puntos críticos en la comercialización de peces ornamentales.

En 2016, se realizó una investigación sobre la medición de la tasa de supervivencia para algunas de las especies ornamentales, en general

mostró que existen especies que poseen gran atractivo como ornamental, pero son muy difíciles de conservar vivas hasta el destino final, si se considera una oxigenación constante durante todo el proceso, ya sea con oxigenadores portátiles a pilas o con pastillas de oxígeno (si su precio conviene), cambiando frecuentemente el agua y reduciendo el período de viaje de los peces ⁽¹⁴⁾.

En general la mortalidad de los peces es una inquietud grande en todos los comercializadores de peces, por lo cual se desarrollan constantemente métodos para garantizar que la mayor cantidad de peces lleguen al destino final. Estas técnicas deberán ser tomadas en cuenta para evitar que la cosecha no se constituya en una matanza sin mayor beneficio. De acuerdo a los resultados de este trabajo, algunas especies de peces ni siquiera resisten las primeras fases del aprovechamiento. Para este tipo de especies, si se decide aprovecharlas, los esfuerzos en equipamiento y capacitación deben estar enfocados en que la mortalidad se reduzca al mínimo, aunque lo más aconsejable es que aquellas especies que tienen una mortalidad cercana al 50% no sean aprovechadas ⁽¹⁴⁾.

En 2006, se realizó estudio del cultivo de peces amazónicos ornamentales y de consumo se encuentra susceptible a los efectos nocivos de estos parásitos debido a la carencia de facilidades para el diagnóstico y falta de investigación en esta área ⁽¹⁵⁾.

En 2004, asimismo, la exportación de peces ornamentales amazónicos portadores de ectoparásitos puede producir su diseminación ⁽⁹⁾, pudiendo causar infecciones severas y pérdidas importantes, y en algunos casos llegando a establecerse en ambientes naturales y afectando a peces silvestres ⁽¹⁰⁾. En 2019, para evitar estos efectos, se deben realizar tratamientos preventivos rutinarios como medida de control desde la captura del pez, durante su almacenamiento y los manejos, previos a la movilización de estas especies de su sitio de origen ⁽¹¹⁾.

En el 2019, De igual modo, en Amazonía Peruana son pocos los estudios ^(16,17) que reportan la presencia ectoparásitos monogeneos en banda negra. Un grupo de investigadores reportó el 100 % de prevalencia de monogeneos en 30 individuos de *M. schomburgkii*, representados por *Notozothecium bethae* (Kristsky, Boeguer & Jégu, 1996) y *Anacanthorus* sp., ese mismo estudio demostró la correlación positiva entre la temperatura del agua, el oxígeno disuelto y la abundancia de monogeneos concluyendo que la abundancia y ocurrencia de estos parásitos fue influenciada por los parámetros físicos y químicos del agua en banda negra cultivadas en cautiverio. Seguidamente, otros investigadores identificaron nuevas especies de monogeneos en individuos de banda negra colectadas del medio natural, entre las especies identificadas destacan *Anacanthorus carmenrosae*, *Anacanthorus camposbaeae*, *Notozothecium nanayensis*.

1.2. Bases teóricas

Características generales de la especie en estudio

Myloplus schomburgkii presenta el cuerpo alto y comprimido, las escamas ventrales son crenadas y forman una especie de sierra. Color caracterizado por un cuerpo plateado azulado metálico con una banda negra transversal oblicua que corre desde la región anterior de la base de la aleta dorsal al externo posterior de la aleta pélvica. Región anteroventral del cuerpo y cabeza rojo intenso en periodo reproductivo. Aletas oscuras oblicuas con una banda transversal negra que va desde la parte anterior de la aleta dorsal a la punta ventral. Con respecto a su biología es herbívoro, se alimenta de frutos y semillas y comúnmente se le encuentra en ríos de agua negra y blanca ⁽³⁾.

REINO: ANIMALIA

FILO: CHORDATA

CLASE: ACTINOTERYGII

ORDEN: CHARACIFORMES

FAMILIA: SERRASALMIDAE

GÉNERO: *Mylopus*

ESPECIE: *Mylopus schomburgkii* (JARDINE & SCHOMBURGK, 1841)



Figura N° 1: Ejemplar adulto de *Mylopus schomburgkii* “palometa banda negra”.

Fuente: Germán Murrieta Morey.

Etapas de comercialización

Los peces como todo organismo vivo, son sensibles a los cambios de su entorno y al manejo que pueda tener durante su captura, post captura, transporte, acopio, alimentación y cambio de agua. En ese contexto es importante controlar desde el primer momento todos los factores involucrados (durante su manejo) en la comercialización de banda negra ⁽¹⁸⁾.

Pesca y/o captura, el método de su captura repercutirá de manera directa en la calidad de las bandas negras que se quiera comercializar y, post captura, los individuos son transportados en bolsas plásticas y recipientes de madera o de material plástico ^(18,19).

Acopio, mediante esta actividad se consigue el almacenamiento de los peces y en el que se brinda todas las facilidades para un recambio de agua continuo, manejo sanitario y alimentación debido que, a parte de ser atractivos, estos peces necesitan estar vigorosos para resistir jornadas largas de transporte aéreo ⁽²⁰⁾. Previo al acopio, durante el trayecto se podría alterar la calidad del agua, es por eso que antes de la aclimatación se deben registrar los valores de temperatura (°C), pH y Oxígeno disuelto del agua, tanto del que se utilizó en el transporte, como del agua que se utilizará para su aclimatación y posteriormente almacenamiento ⁽¹⁸⁾.

Acuario, son las casas comerciales que se dedican al acopio, almacenamiento, exportación y, en algunos casos a exhibir peces con fines ornamentales. Aquí, el manejo de la banda negra es más riguroso, en el que la actividad está direccionada por un plan de trabajo que involucra actividades de recambio de agua, control de parámetros alimentación, sanidad-profilaxis, oxigenación y exportación ⁽²¹⁾.

Problemas sanitarios en *Myloplus schomburgkii*

En el manejo de peces ornamentales es fundamental los cuidados sanitarios desde la captura y todo el proceso que involucra su manejo hasta la exportación con el fin de prevenir y controlar las enfermedades que se puedan presentar ^(18, 22, 23).

Dentro de los problemas sanitarios más comunes en peces bajo confinamiento es la presencia de parásitos. La fauna parasitaria en peces está compuesta tanto por organismos internos como externos y pueden ser desde microscópicos, hasta macroscópicos ⁽²⁴⁾, estos organismos pueden moverse libremente y en cantidades considerables pueden ocasionar severas lesiones a sus hospederos ⁽²⁵⁾, sobre todo en los acuarios que normalmente antes de la exportación, concentran altas densidades de peces.

Principales parásitos reportados para *Myloplus schomburgkii*

Estudios anteriores reportaron que los parásitos más comunes en banda negra son los monogeneos, ectoparásitos que se distinguen principalmente por la presencia de un órgano de fijación posterior, llamado haptor. Esta estructura está generalmente aplanada y con frecuencia en forma de disco. El haptor está formado por estructuras esclerotizadas tales como anclas, barras (para apoyar las anclas), y ganchos. Algunas especies presentan dos pares de ojos en el área cefálica. El sistema digestivo consta de una boca, faringe, esófago y ciegos intestinales. El sistema reproductor femenino contiene una germarium (ovario), oviducto, receptáculo seminal (a veces ausente), el útero, y una o dos vaginas (estos pueden estar ausentes también). El sistema reproductor masculino incluye un testículo (o varios), un conducto deferente, una vesícula seminal (como una expansión de los vasos deferentes) y un complejo copulador masculino. La mayoría de los monogenoideos pertenecen a la familia Dactylogyridae, las especies de la familia Dactylogyridae prefieren las branquias, entre tanto las especies de la familia Gyrodactylidae tienen preferencia por la piel y aletas del hospedero. Los monogeneos pueden provocar una producción excesiva de moco en los filamentos de las branquias y también en la piel, el cual podría ser un punto de partida para diagnosticar una infestación de ectoparásitos monogenoideos en los peces a exportar ^(24, 25).

Los monogeneos reportados para *M. schomburgkii* son: *Notozothecium bethae*, *Anacanthorus* sp ⁽¹⁶⁾, y recientemente se identificaron 4 nuevas especies *Anacanthorus carmenrosae*, *Anacanthorus camposbaeae*, *Notozothecium nanayensis* ⁽¹⁷⁾, todos descritos en Amazonía Peruana.

1.3. Definición de términos básicos

ACUICULTURA: Cultivo de organismos acuáticos tales como peces, moluscos, crustáceos y plantas acuáticas en todos tipos de ambientes acuáticos, incluyendo océanos, lagos, estanques y ríos ⁽²⁶⁾.

ACUARIO: Casas comerciales que se dedican al acopio, almacenamiento, exportación y, en algunos casos a exhibir peces con fines ornamentales ⁽²¹⁾.

CADENA DE VALOR. Actores directos del comercio de una actividad productiva, participativos, con mayor flujo de información sensibilizados y fortalecidos en el que identifican aspectos que limitan el desarrollo y competitividad de la cadena, en especial de los actores primarios ⁽²⁷⁾.

CENTRO DE ACOPIO: Lugar o espacio acondicionado para el almacenamiento de peces para un posterior comercio ⁽²¹⁾.

EXPORTACIÓN. Bien y/o servicio legítimo que el país productor o emisor (el exportador) envíe como mercancía a un tercero (importador), para su compra o utilización ⁽²⁸⁾.

INFESTACIÓN: Invasión de un organismo por agentes parásitos externos ⁽²⁵⁾.

PARÁSITO: Organismo que obtiene alimento y/abrigo de otro causándole algún tipo de lesión ^(24, 25).

PATÓGENO: Todos los individuos que de alguna manera pueden causar algún tipo de enfermedad ^(24, 25).

PECES ORNAMENTALES: Término genérico que describe a aquellos organismos acuáticos mantenidos en un acuario con propósito de ornamento, y exhibición ⁽²⁸⁾.

CAPITULO II: VARIABLES E HIPOTESIS

2.1. Variables y definiciones operacionales

Variable

Independiente

Puntos críticos en la comercialización de banda negra

Definición conceptual

Son todos aquellos problemas de optimización que dificultan la exportación exitosa del pez ornamental banda negra.

Definición operacional

Son las prácticas inadecuadas del cuidado de peces ornamentales previo a la exportación.

Indicador

Mortalidad de la banda negra

Índice

No se exporta

Instrumento

Ficha de encuesta

Variable

Dependiente

Problemas sanitarios

Definición conceptual

Proceso grave ocasionado por diversos factores que podría provocar enfermedad en un número de individuos.

Definición operacional

Consecuencia en la salud de la banda negra almacenados en ambientes controlados previo a la exportación.

Indicador

Peces enfermos

Índice

Parásitos presentes

Instrumento

Ficha de encuesta

2.2. Formulación de hipótesis

La identificación de puntos críticos en la comercialización de *Myloplus schomburgkii* “palometa banda negra” influye directamente en la manifestación de enfermedades parasitarias y problemas sanitarios en la crianza en cautiverio de esta especie.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación

La presente investigación es de tipo cuantitativa y cualitativa, con alcance descriptivo, porque las variables que comprende fueron analizadas en contexto real, es decir, no se manipuló las variables (diseño no experimental).

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población de estudio estuvo compuesta por el análisis de los puntos críticos en la comercialización de banda negra y, para constatar su influencia en los problemas sanitarios estuvo compuesta por la entrevista realizadas a los actores involucrados en la comercialización y los ejemplares de *M. schomburgkii* propios de la extracción de la zona de pesca, almacenada en zonas de acopio y derivada al acuario comercial.

3.2.2. Muestra

Para la identificación de puntos críticos se realizaron 24 visitas por un período de tres meses con la finalidad adquirir información referente a las principales actividades desarrolladas en la zona de pesca, zona de acopio y acuario comercial sobre la especie *M. schomburgkii*.

Asimismo, para constatar la influencia de los puntos críticos en los problemas sanitarios, se colectó una muestra representativa de 30 individuos de banda negra por cada etapa de comercialización: zona de pesca, zona de acopio y acuario comercial, haciendo una muestra global de 90 ejemplares de banda negra para el análisis parasitológico.

3.3. Técnicas e instrumentos

Como técnica se utilizó el análisis documental el cual permitió la descripción de la variable a partir de datos existentes como informes, artículos científicos y otros.

Asimismo, el instrumento utilizado estuvo en base a una ficha de entrevista que permitió recoger información para el análisis de las variables.

3.4. Procedimiento de recolección de datos

3.4.1. Ficha de observación

Se visitaron a ocho pescadores, ocho acopiadores y ocho acuaristas como muestra por cada etapa de comercialización para recabar los datos a través de una ficha de observación en el que se registraron datos fundamentales para la investigación como la mortalidad, tipo de manipuleo y, protocolos para evitar pérdidas.

3.4.2. Estudios Parasitarios

Para esta etapa de la investigación se utilizaron 30 alevinos de *M. schomburgkii* de cada etapa de comercialización (90 alevinos en total) los cuales fueron trasladados al laboratorio de Parasitología y Sanidad Acuícola de peces amazónicos que se encuentra en las instalaciones del Centro de Investigaciones Fernando Alcántara Bocanegra (CIFAB), de la Dirección de Investigación en Ecosistemas Acuáticos Amazónicos (AQUAREC), del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). El CIFAB se encuentra ubicado en la carretera Iquitos – Nauta km 4.5 margen derecho, comunidad de Quistococha, Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, del departamento de Loreto. Se ubica geográficamente a 3° 48.9' 9" de latitud sur y 73° 19' 18.2" de latitud oeste, y altitud de 128 m.s.n.m.

3.4.3. Fijación, conservación y análisis de la muestra

Las técnicas y métodos de fijación y colecta se aplicaron según el grupo parasitario. Así tenemos:

Protozoarios, se colectaron muestras del mucus de banda negra, obtenida a través de un raspado con una espátula de disección sobre la superficie de la epidermis del pez. Posteriormente se colocó sobre un porta objeto con una gota de agua del medio del pez.

Monogeneos, consistió en fijar las muestras de piel y aleta de los peces, realizando baños con agua caliente a 65° C para lograr el desprendimiento de los ectoparásitos, dejando el recipiente por unos minutos hasta que se sedimente el contenido, para las branquias se retiraron y se colocaron en frascos con agua caliente (65°C), se agitó la muestra para desprendimiento de los parásitos y se adiciono etanol 96% para su conservación. Posteriormente se procedió a extraer el contenido con la ayuda de una pipeta, para luego ser puestos en frascos pequeños, donde se adicionó una proporción (50%) de alcohol de 96° para una mejor preservación de las muestras. Luego de la fijación, se realizó el análisis de las muestras con la ayuda de un estereoscopio y un microscopio. Los parásitos fueron clarificados utilizando el medio Hoyer.

Copépodos, para la fijación y conservación se utilizó alcohol al 70 %. Para el estudio de las diferentes estructuras morfológicas, se clarificaron los especímenes utilizando el medio Hoyer.

3.4.4. Identificación de los parásitos

La identificación de los ectoparásitos encontrados se realizó de acuerdo a la clave de identificación recomendada para especies de parásitos de agua dulce Neotropicales ^(25, 29).

3.4.5. Índices parasitarios

El análisis cuantitativo de los parásitos encontrados se realizó utilizando los índices parasitarios que se describen a continuación ⁽³⁰⁾:

a) Prevalencia (%P)

Número de hospederos infectados por una determinada especie de parásito, dividido entre el número de peces examinados (expresado en porcentaje).

$$P(\%) = \frac{\text{Núm. d. p. i.}}{\text{Núm. d. p. e.}} \times 100$$

b) Intensidad (I)

Grado de infección de los parásitos que se encuentran en un determinado hospedero, registra un rango mínimo y máximo de los parásitos.

c) Intensidad Media (IM)

Número total de parásitos de una determinada especie de hospedero y dividido entre el número de hospederos infectados en la muestra.

$$I = \frac{\text{Núm. t. d. p. á.}}{\text{Núm. d. p. i.}}$$

d) Abundancia (A)

Número total de parásitos de una determinada especie en un único hospedero.

e) Abundancia Media (AM)

Número total de parásitos de una determinada especie en la muestra, dividido entre el número total de hospederos examinados.

$$A = \frac{\text{Núm. de p. ási.}}{\text{Núm. d. p. e.}}$$

3.5. Procesamiento de recolección de datos

Como parte del proceso, para la recolección de datos se realizaron entrevistas a los pescadores, acopiadores y los acuaristas para conocer los procesos de manipulación de los alevinos de *M. schomburgkii* hasta su comercialización, de esta manera se identificaron los puntos más críticos en la comercialización y de las pérdidas de los alevinos de la especie en estudio, por presencia de algún tipo de parásito.

Los datos recopilados fueron almacenados en hojas de cálculo de Microsoft Excel. Estos datos fueron procesados utilizando estadística descriptiva.

3.6. Aspectos éticos

Uno de los aspectos éticos que se utilizó, fue el sacrificio de los peces, de acuerdo a lo recomendado por este método consiste en realizar una perforación a la altura de la región cefálica (fontanela), con ayuda de un estilete, realizando ligeros movimientos laterales destruyendo el cerebro, provocando la muerte inmediata del espécimen.

La metodología utilizada para el análisis y diagnóstico de enfermedades, es de suma importancia para coleccionar y procesar los parásitos de manera correcta. Para la obtención de parásitos es necesario realizar una necropsia del pez, retirando las partes donde podemos encontrar los parásitos⁽³¹⁾.

En la OIE, el artículo 7.3.6 del código sanitario para el aturdimiento y sacrificio de los animales acuáticos menciona que se debe realizar una perforación con un estilete en el cerebro para producir la muerte del organismo vivo³².

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Puntos críticos en la comercialización de *M. schomburgkii* “banda negra” y su influencia en la presencia de problemas sanitarios.

Los puntos críticos identificados en cada etapa de comercialización son descritos por cada etapa:

4.1.1. Zonas de pesca

Al momento de la pesca de los ejemplares, estos fueron colocados en tinas plásticas junto con otras especies de peces. No se identificó un trato exclusivo para los ejemplares de “palometa banda negra”. Los peces son trasladados en las embarcaciones de pesca desde el lugar de captura hasta el lugar de desembarque, sin contar con medidas de protección, ante las altas temperaturas generadas por la exposición prolongada al sol.

Los peces no reciben ningún tratamiento profiláctico al ser capturados.



Figura N° 2: Pesca de ejemplares de *Myloplus schomburgkii* “palometa banda negra” en Río Nanay.

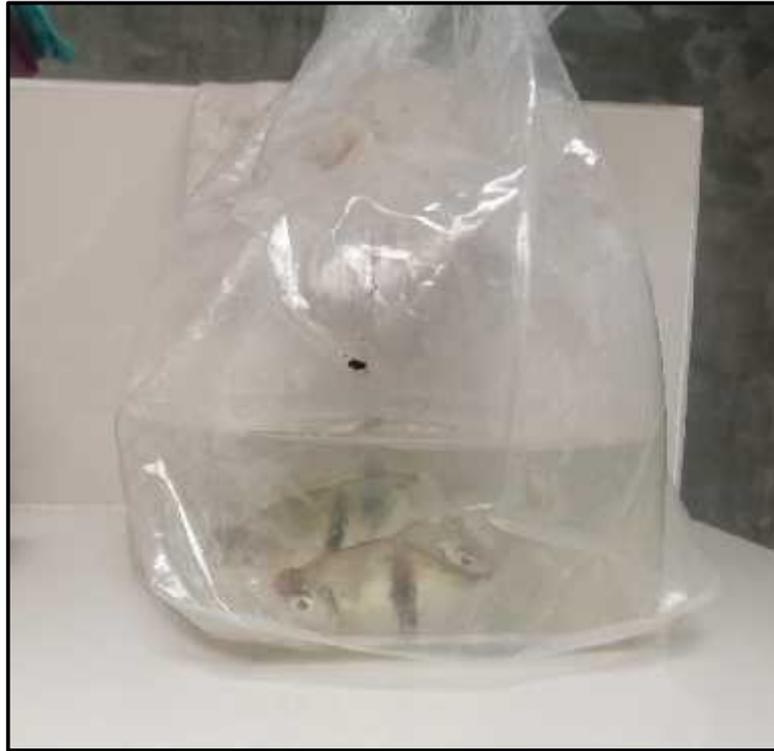


Figura N° 3: Inadecuado transporte de ejemplares de *Myloplus schomburgkii* en bolsas plásticas sin oxigenación y con poco volumen de agua.

4.1.2. Zona De Acopio

En la zona de Acopio, los peces son colocados en acuarios de vidrio y tinas plásticas sin previa aclimatación a las condiciones del nuevo ambiente.

Como profiláctico se utiliza sal común, sin embargo, no se dosifica de acuerdo al volumen de agua de las unidades donde son mantenidos los peces. Se colocan puñados de sal sin saber la concentración que se está empleando.

Las redes manuales y mangueras de limpieza de los acuarios no son desinfectados y son utilizados para varias especies de peces.

Los acuarios de vidrio y bandejas plásticas donde permanecen los peces no cuentan con sistemas de oxigenación ni filtros adecuados.

Los peces no son alimentados, puesto que los acopiadores tienen dificultades para alimentar con organismos pequeños que puedan ser

consumidos por las “palometas bandas negras” que se encuentren entre 2 a 5 cm.

Ejemplares más grandes (arriba de los 5 cm) son alimentados con “tubifex” *Tubifex tubifex* el cual no pasa por previa desinfección y proviene de ambientes no asépticos.



Figura N° 4: Red de mano o jamos precarios sin desinfección utilizados indiscriminadamente en las casas de acopio.



Figura N° 5: Infraestructura precaria, con pobres condiciones sanitarias registradas en las casas de acopio de peces ornamentales de Iquitos.

4.1.3. Acuario Comercial

Ejemplares de “palometa banda negra” son alimentados con “tubifex” *Tubifex tubifex* el cual no pasa por previa desinfección y proviene de ambientes no asépticos.

Como profiláctico se utiliza sal común, sin embargo, no se dosifica de acuerdo al volumen de agua de las unidades donde son mantenidos los peces. Se colocan puñados de sal sin saber la concentración que se está empleando.

Como profiláctico se utilizan antibióticos como Enrofloxacin y Amoxicilina, sin embargo, se desconoce para que y cuando deben ser usados realmente estos productos.

Hay deficiencias en la producción de alimento vivo adecuado para estos peces en sus primeras etapas de desarrollo.



Figura N° 6: Fachada de acuario comercial de la zona de Santa Clara cercana al Río Nanay.



Figura N° 7: Distribución de peces en una misma unidad de acopio y/o manejo. Los peces de diferentes órdenes, familias, géneros y especies se encuentran juntas indiscriminadamente.

4.2. Protocolos de manipuleo *M. schomburgkii* en sus diferentes etapas de comercialización

4.2.1. Zona de pesca

No existe un protocolo definido. Se trabaja básicamente en función al conocimiento empírico.

Se capturan los peces y son colocados en recipientes plásticos junto con otras especies.

En la embarcación se van seleccionando y separando a individuos de la misma especie y por tamaños.

Los peces son trasladados al lugar de desembarque.

Los peces son colocados en bolsas plásticas, amarradas con ligas y trasladadas al lugar de acopio.

4.2.2. Zona De Acopio

Los peces son retirados de las bolsas plásticas y colocados en grandes artesas de maderas. Algunos son distribuidos directamente en acuarios de vidrio.

Una vez distribuidos los peces, se agregan puñados de sal.

Cuando el agua comienza a tornarse turbia, se realiza la limpieza de las unidades con una manguera plástica.

Diariamente se añaden “conglomerados” de “tubifex” para la alimentación.

Llegado el momento de la comercialización a los acuarios comerciales, los peces son trasladados en bolsas plásticas y amarrados con ligas.

4.2.3. Acuario comercial

Los peces son retirados de las bolsas y colocados en acuarios de vidrio.

Se añade puñados de sal como profiláctico y se adiciona 1 ml de Enrofloxacin y un puñado de amoxicilina como “preventivo” ante alguna enfermedad. No se conocen las dosis empleadas.

Los acuarios son limpiados diariamente con mangueras de plástico y se realiza recambio de agua del 50% del volumen total. Se cuentan con equipos y materiales básicos y rudimentarios para dosificaciones y monitoreo de la calidad del agua.

Peces son alimentados con “artemia” *Artemia salina*, otros con “tubifex” y otros con “mohína”.

Peces son mantenidos en los acuarios hasta el momento de exportación.



Figura N° 8: Equipos básicos para medición de parámetros físicos y químicos del agua en la crianza de peces ornamentales utilizados por acopiadores y acuaristas de Iquitos.



Figura N° 9: Medicamentos utilizados tanto por los acopiadores como por los acuaristas. Sal, permanganato de potasio y Enrofloxacin.



Figura N° 10: Jarras y envases plásticos rudimentarios para la “dosificación” de medicamentos.

Resultados obtenidos de las entrevistas realizadas

Pescadores: 8 participantes

1. ¿Pertenece a asociación de pescadores?

Del total de participantes a la entrevista, un 5; 63 % manifestaron que no pertenecen a una Asociación de Pescadores Artesanales – APA, y un 3; 37 % de los entrevistados si pertenecen a una APA (**Gráfico 1**).

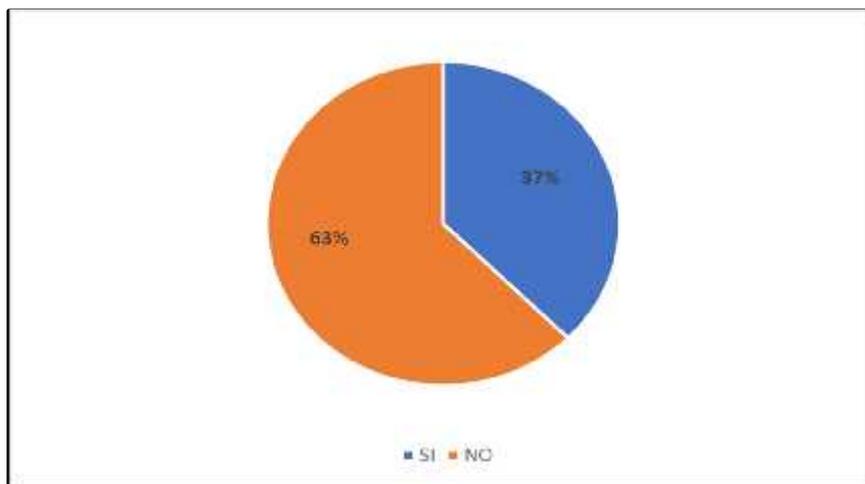


Gráfico N° 1: Cantidad y porcentaje de pescadores que pertenecen o no a Asociaciones de pescadores.

2. ¿Qué aparejos de pesca utilizan?

De los materiales utilizados en las faenas de pesca de “palometa banda negra”, los ocho (8) participantes utilizan “champa” para la captura de los peces (**Gráfico 2**).

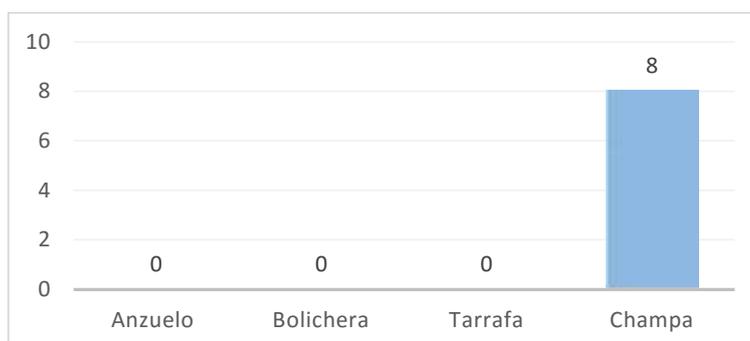


Gráfico N° 2: Aparejos de pesca utilizados para la captura de *Myloplus schomburgkii* “palometa banda negra”.

3. Estadio de captura de los peces

Los participantes de la entrevista manifestaron con 100 % que el estadio de captura de *M. schomburgkii* es alevino (**Gráfico 3**).

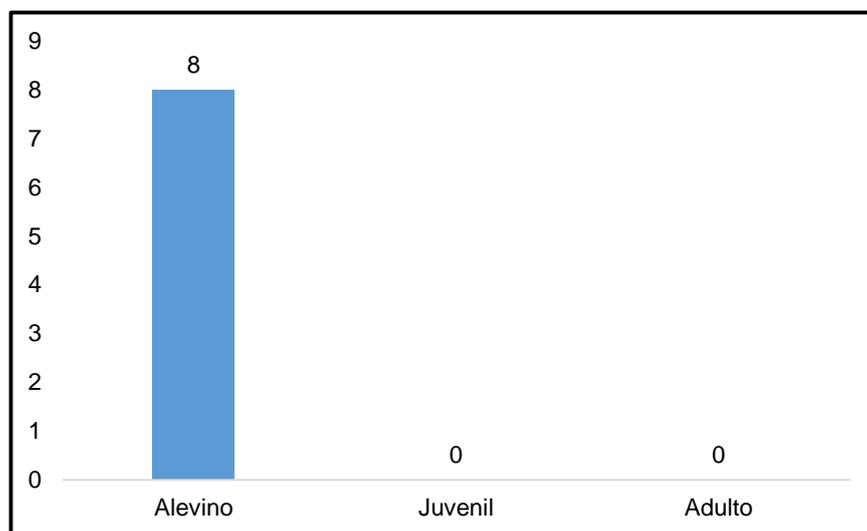


Gráfico N° 3: Estadio de captura de ejemplares de *Myloplus schomburgkii* “palometa banda negra”.

4. ¿Aplica algún tratamiento en los peces luego de su pesca?

Los participantes de la entrevista indicaron con un 5; 63 % que no aplican tratamiento alguno posterior a cada faena de pesca, y un 3; 37 % que aplican un tipo de tratamiento profiláctico (**Gráfico 4**).

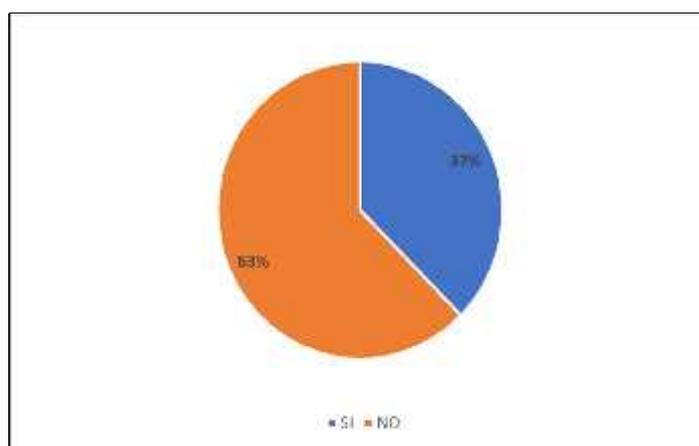


Gráfico N° 4: Cantidad y porcentaje de pescadores que emplean algún tipo de tratamiento para los peces posterior a la pesca.

5. ¿Qué producto utiliza como profiláctico?

Todos los participantes utilizan sal como un producto profiláctico para la salvaguardar la salud de las “palometas banda negra” capturadas (**Gráfico 5**).

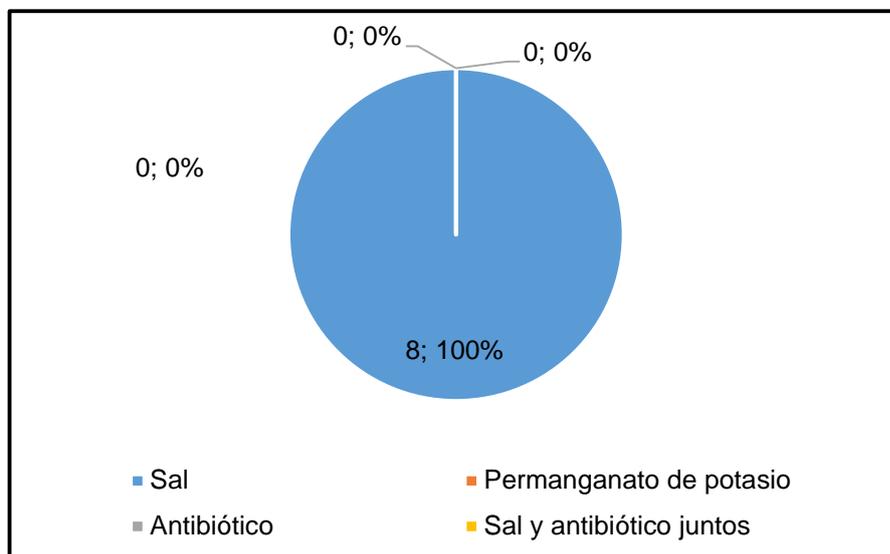


Gráfico N° 5: Productos utilizados por pescadores como profiláctico.

Acopiadores de peces: 8 participantes

1. ¿Aplica tratamientos profilácticos a los peces?

Los participantes de la entrevista afirmaron con un 100 % que si utilizan tratamientos profilácticos en sus instalaciones (**Gráfico 6**).



Gráfico N° 6: Cantidad y porcentaje de acopiadores que utilizan profilácticos en sus instalaciones.

2. ¿Qué producto usa como profiláctico?

De los ocho (8) participantes, 6 entrevistados utilizan sal y 2 entrevistados hacen uso de sal y antibiótico a la par (**Gráfico 7**).

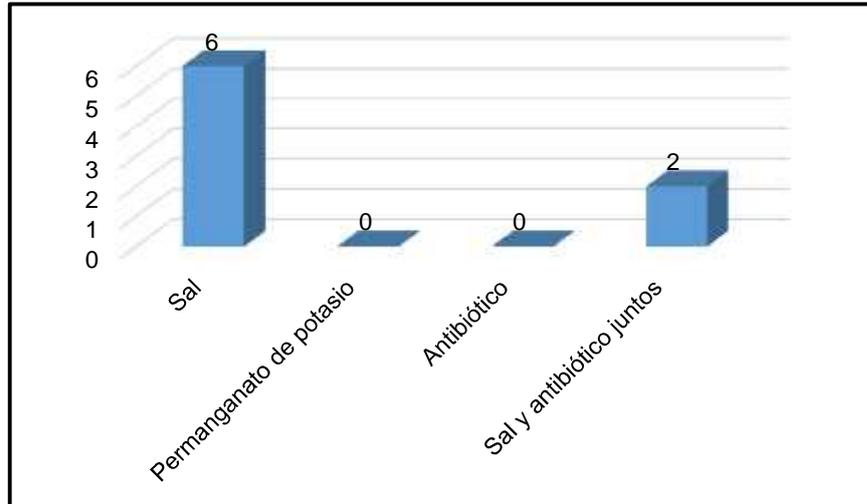


Gráfico N° 7: Productos utilizados por acopiadores como profiláctico.

3. ¿Con qué alimenta a los peces?

Siete (7) participantes afirman que alimentan sus peces con alimento vivo Tubifex tubifex, mientras que uno (1) de los entrevistados alimenta sus peces con alimento balanceado (**Gráfico 8**).

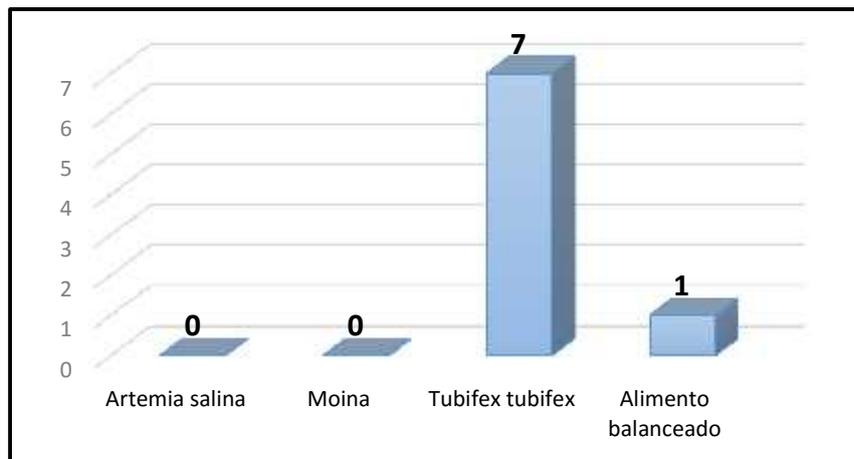


Gráfico N° 8: Tipo de alimento empleado por los acopiadores para la crianza y mantenimiento de *Myloplus schomburgkii* "palometa banda negra".

4. ¿Monitorea la calidad del agua?

De todos los entrevistados, un 7; 88% no realiza el monitoreo de la calidad de agua en sus instalaciones, mientras que el 1; 12 % si lo hacen (**Gráfico 9**).

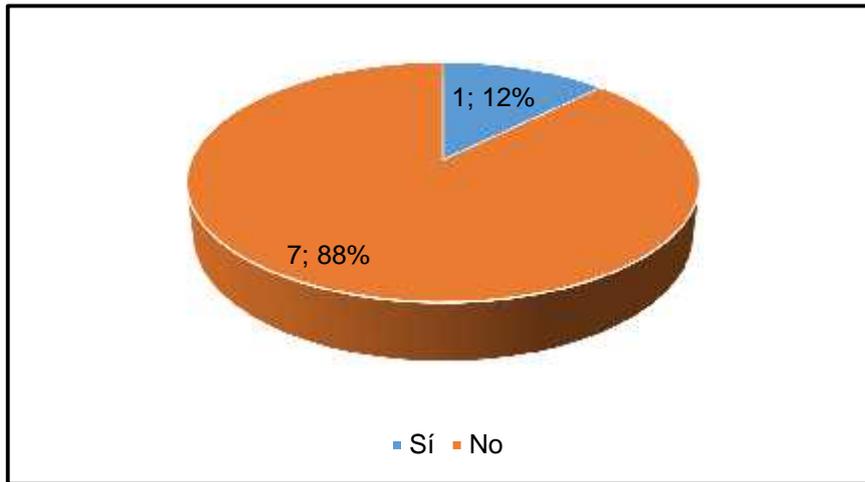


Gráfico N° 9: Cantidad y porcentaje de acopiadores que monitorean la calidad del agua para la crianza de *Myloplus schomburgkii* "palometa banda negra".

Acuario Comercial: 8 participantes

1. ¿Qué producto utiliza como profiláctico y control de parasitosis en la crianza y manejo en cautiverio de *Myloplus schomburgkii* "palometa banda negra"?

Todos los participantes aseguran utilizar sal + enrofloxacina como profilácticos y control de parasitosis en sus instalaciones (**Gráfico 10**).

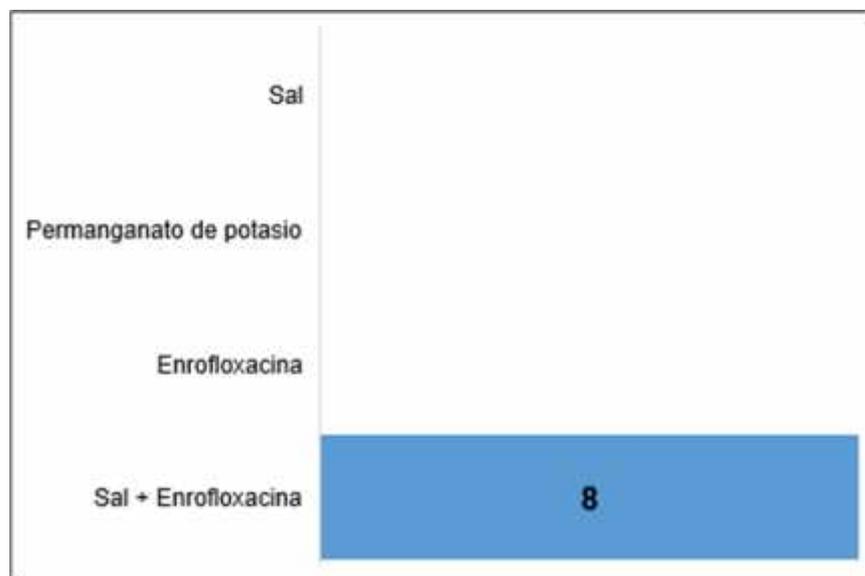


Gráfico N° 10: Productos utilizados por los acuaristas para prevenir enfermedades en *Myloplus schomburgkii* "palometa banda negra".

2. ¿Con qué alimenta a sus peces?

De todos los participantes, 6 acuaristas alimentan sus peces con artemia salina, 1 con mohína y otro Tubifex tubifex (**Gráfico 11**).

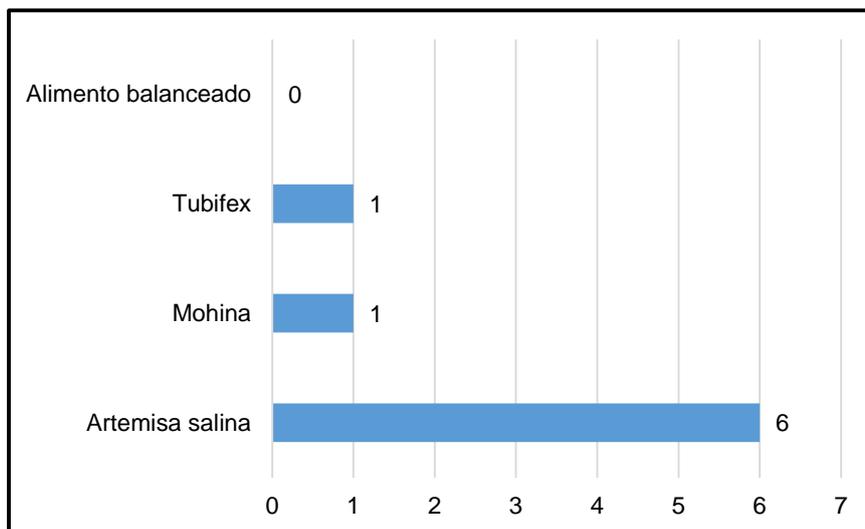


Gráfico N° 11: Tipo de alimento ofrecido a *Myloplus schomburgkii* “palometa banda negra” por los acuaristas.

3. ¿Monitorea la calidad del agua?

El 100 % de los participantes de la entrevista realizan el monitoreo de la calidad de agua en sus instalaciones (**Gráfico 12**).

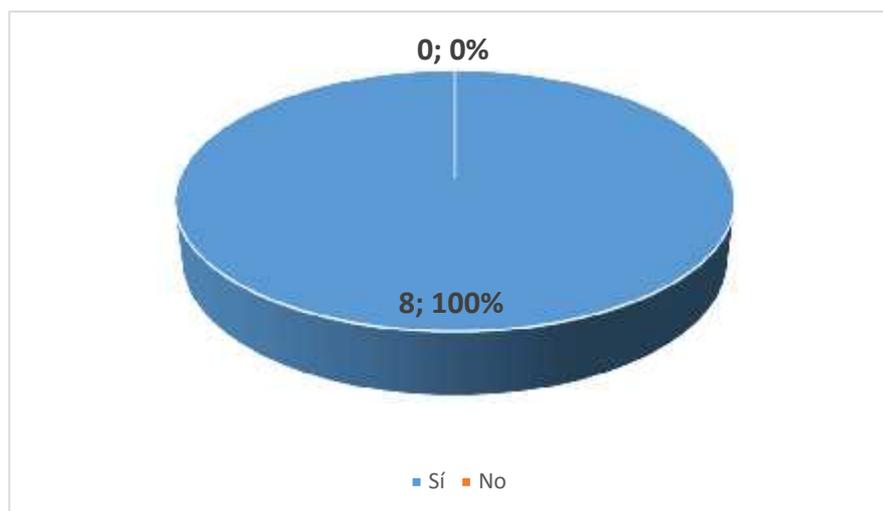


Gráfico N° 12: Cantidad y porcentaje de acuaristas que monitorean la calidad del agua en la crianza de *Myloplus schomburgkii* “palometa banda negra”.

4.3. **Especies de parásitos reportados de *M. schomburgkii* en sus diferentes etapas de comercialización**

De los 30 individuos de “banda negra” *M. schomburgkii* analizados en cada lugar de muestreo, se registraron especies de parásitos pertenecientes a Protozoa, Monogenoidea y Copepoda (Tabla 1).

Tabla N° 1: Especies de ectoparásitos registrados en ejemplares de “banda negra” *M. schomburgkii* colectados en tres puntos de comercialización: Zona de Pesca, Zona de Acopio y Acuario Comercial.

Grupo parasitario	
ZONA DE PESCA	
<i>Anacanthorus camposbaeae</i>	Monogenoidea
<i>Anacanthorus carmenrosae</i>	Monogenoidea
<i>Anacanthorus pedanophallus</i>	Monogenoidea
<i>Notozothecium nanayensis</i>	Monogenoidea
<i>Acusicola</i> sp.	Copepoda
Grupo parasitario	
ZONA DE ACOPIO	
<i>Anacanthorus camposbaeae</i>	Monogenoidea
<i>Anacanthorus carmenrosae</i>	Monogenoidea
<i>Anacanthorus pedanophallus</i>	Monogenoidea
<i>Notozothecium nanayensis</i>	Monogenoidea
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	Protozoa
<i>Piscinoodinium pillulare</i>	Protozoa
<i>Epistylis</i> sp.	Protozoa
<i>Saprolegnia</i> sp.	Fungi
ACUARIO COMERCIAL	
<i>Anacanthorus camposbaeae</i>	Monogenoidea
<i>Anacanthorus carmenrosae</i>	Monogenoidea
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	Protozoa

Se puede apreciar que, en la Zona de Acopio se registraron más especies y grupos de parásitos.

Especies de parásitos registrados



Figura N° 11: Vista al microscopio de branquias de ejemplares de “banda negra” *Myloplus schomburgkii* parasitadas por especies de Monogenoidea.

Anacanthorus camposbaeae

Esta especie pertenece a la clase Monogenoidea. Es caracterizada por la ausencia de barras y anclas en el haptor. Especies de este género poseen como estructuras de fijación 7 pares de ganchos. Esta especie se caracteriza por presentar el órgano copulador masculina en forma de “J” y la pieza accesoria presenta proyecciones a manera de apéndices dirigidas hacia la parte media distal.

Anacanthorus carmenrosae

Esta especie pertenece a la clase Monogenoidea. Es caracterizada por la ausencia de barras y anclas en el haptor. Especies de este género poseen como estructuras de fijación 7 pares de ganchos. Esta especie se caracteriza por presentar el órgano copulador masculina en forma de “J” y la pieza accesoria en forma de “Y”.

Anacanthorus pedanophallus

Esta especie pertenece a la clase Monogenoidea. Es caracterizada por la ausencia de barras y anclas en el haptor. Especies de este género poseen como estructuras de fijación 7 pares de ganchos. Esta

especie es caracterizada por presentar el órgano copulador masculino en forma de “coma” (,) invertida. Es pequeña. La pieza accesoria tiene forma de espátula.

Notozothecium nanayensis

Especies de este género son caracterizados por la presencia de una proyección anteromedial en la barra ventral. Presentan barras, anclas y ganchos. La especie es caracterizada por presentar órgano copulador masculino tubular en forma de “J”. La pieza accesoria es articulada con el OCM y tiene forma irregular. La proyección anteromedial en esta especie es triangular y muy pequeña.

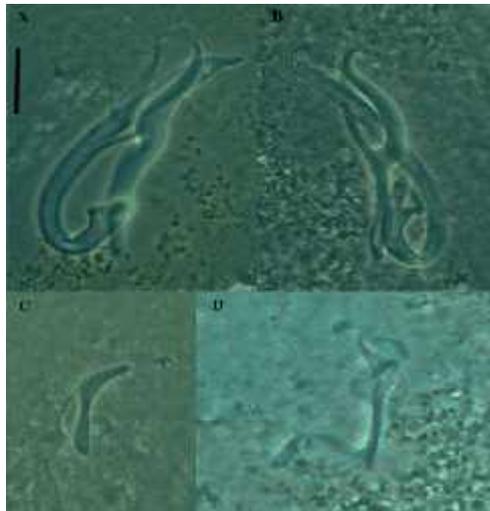


Figura N° 12: Complejo copulador de especies de Monogeneoidea registradas en ejemplares de “banda negra” *Myloplus schomburgkii*. A. *Anacanthorus camposbae*; B. *Anacanthorus carmenrosae*; C. *Anacanthorus pedanophallus*; D. *Notozothecium nanayensis*.



Figura N°13. Estructuras esclerotizadas de ejemplar de *Notozothecium nanayensis* parásito de “banda negra” *Myloplus schomburgkii*. A. Complejo copulador. OCM = órgano copulador masculino, pa = pieza accesoria; B. Estructuras esclerotizadas. bd = barra dorsal, ad = ancla dorsal, bv = barra ventral, av = ancla ventral, g = ganchos.

Acusicola sp.

Este copépodo es caracterizado por presentar las antenas bastante alargadas, las cuales una vez fijadas en los filamentos branquiales permanecen cerradas a manera de “encaje en cerradura”. Son parásitos alargados y con la modificación del primer endopodito en un apéndice con tres garras.



Figura N° 14: Vista al microscopio de filamentos branquiales de ejemplar de “banda negra” *Myloplus schomburgkii* parasitado por el copépodo *Acusicola* sp. A, B. Filamento branquial con ejemplar de Copepoda; C. Ejemplar adulto de *Acusicola* sp. extraído de las branquias de ejemplar de “banda negra” *Myloplus schomburgkii*.

Ichthyophthirius multifiliis

Protozooario ciliado de forma redonda que presenta cilios alrededor de todo el cuerpo. Presenta núcleo en forma de herradura.

Piscinoodinium pillulare

Flagelado que en su fase adulta (fase parasitaria) es de forma circular de color marrón oscuro, presentando en un extremo del cuerpo un color blanquecino a manera de “cuerpo polar”.

Epistylis sp.

Protozooario ciliado que presenta el cuerpo en forma de campana. Alrededor del cuerpo presenta cilios. Como característica presenta un filamento que nace en la base del cuerpo y se extiende hacia el sustrato que lo mantiene fijado.

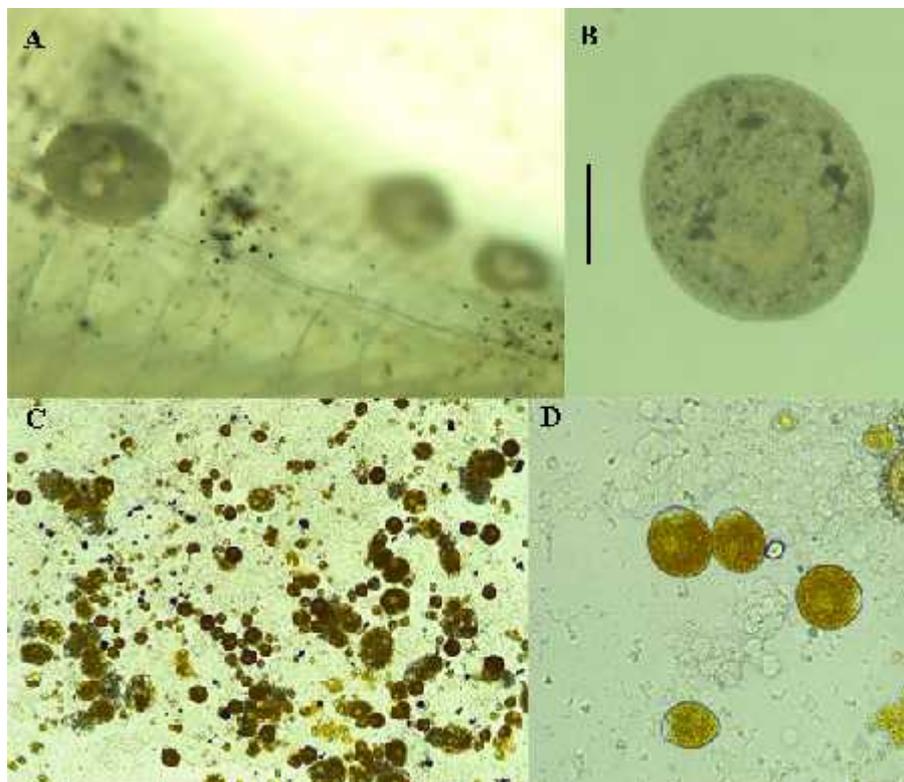


Figura N° 15: Especies de protozoarios registrados en ejemplares de “banda negra” *Myloplus schomburgkii* colectados en zona de acopio de peces. A. Muestra de piel de *Ichthyophthirius multifiliis*; B. Ejemplar de *Ichthyophthirius multifiliis*; C. Muestra de piel infestada por *Piscinoodinium pillulare*. D. Ejemplares de *Piscinoodinium pillulare*.

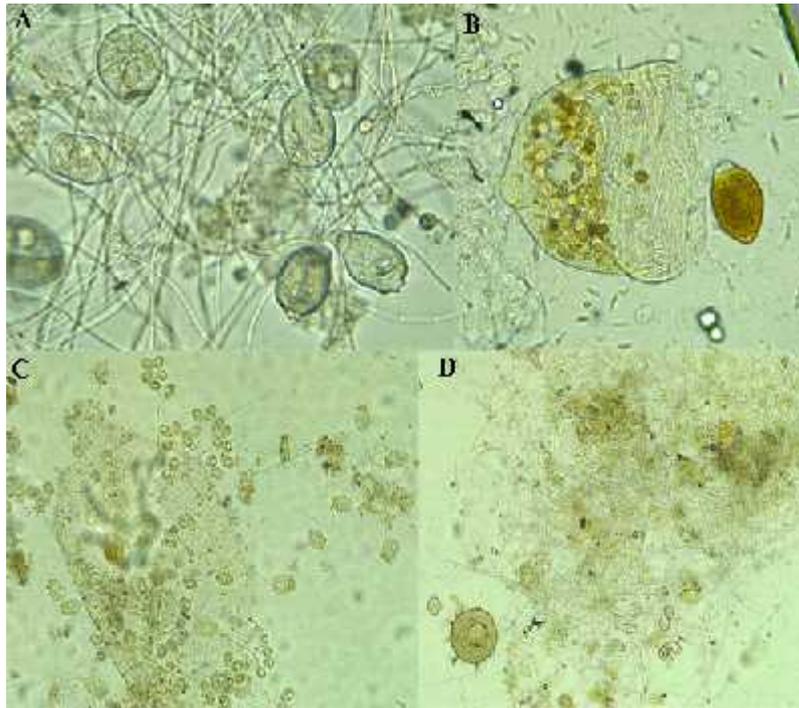


Figura N° 16: Especies de protozoarios registrados en ejemplares de “banda negra” *Myloplus schomburgkii* colectados en zona de acopio de peces. A. Muestra de piel parasitadas por *Epistylis* sp. e hifas de *Saprolegnia* sp.; B. Ejemplar de *Epistylis* sp. y *Piscinoodinium pillulare*; C. *Epistylis* sp. en muestra de piel; D. Muestras de hifas de *Saprolegnia* sp.

4.4. Índices parasitarios de las especies de parásitos registrados en ejemplares de “banda negra” *Myloplus schomburgkii*

Los principales índices parasitarios de las especies de parásitos registrados en ejemplares de “banda negra” *Myloplus schomburgkii* colectados en Zona de Pesca, Zona de Acopio y Acuario comercial son presentados en la tabla 2.

Tabla N° 2: Principales índices parasitarios de las especies de parásitos registrados en ejemplares de “banda negra” *Myloplus schomburgkii* colectados en Zona de Pesca, Zona de Acopio y Acuario comercial. PA = peces analizados, PP = peces parasitados, P% = prevalencia, I = intensidad, Im = intensidad media de infestación, Am = abundancia media de infestación.

	PA	PP	P%	I	Im	Am
ZONA DE PESCA						
<i>Anacanthorus camposbaeae</i>	30	17	56.67	46	2.71	1.53
<i>Anacanthorus carmenrosae</i>	30	12	40.00	31	2.58	1.03
<i>Anacanthorus pedanophallus</i>	30	5	16.67	6	1.20	0.20
<i>Notozothecium nanayensis</i>	30	9	30.00	27	3.0	0.90
<i>Acusicola</i> sp.	30	8	26.67	13	1.63	0.43
ZONA DE ACOPIO						
<i>Anacanthorus camposbaeae</i>	30	26	86.67	93	3.58	3.10
<i>Anacanthorus carmenrosae</i>	30	18	60.00	54	3.00	1.80
<i>Anacanthorus pedanophallus</i>	30	9	30.00	22	2.44	0.73
<i>Notozothecium nanayensis</i>	30	12	40.00	40	3.33	1.33
ACUARIO COMERCIAL						
<i>Anacanthorus camposbaeae</i>	30	19	63.33	32	1.68	1.07
<i>Anacanthorus carmenrosae</i>	30	10	33.33	17	1.70	0.57

En la tabla 2, se puede apreciar que los mayores valores de los índices parasitarios se presentan en las especies de parásitos registrados en la Zona de Acopio.

CAPITULO V: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La “banda negra” *Myloplus schomburgkii* es una especie de la familia Serrasalminidae ampliamente distribuida en la cuenca media y alta del Rio Amazonas, Rio Nanay y Cuenca alta del Orinoco³³. Numerosos estudios sobre ectoparásitos en peces de la Amazonía han sido realizados por diferentes investigadores (34, 35, 36, 37, 38). Sin embargo, para el caso de la “banda negra” solo existen dos estudios parasitológicos (17, 39). Estos dos estudios han abarcado a parásitos en ejemplares de “banda negra” criados en ambientes controlados, mas no en peces provenientes de ambientes naturales, por lo que el presente estudio, constituye el primer reporte de parásitos en *M. schomburgkii* provenientes del medio natural.

Para especies de *Myloplus* (palometas), han sido reportadas las siguientes especies de monogenoideos: *Notozothecium bethae* en *Myloplus pacu* and *M. rhomboidalis*; *Anacanthorus hoplophallus*, *A. pedanophallus*, *A. spinatus*, *A. stagmophallus* y *Notothecioides llewellyni* en *Myloplus rubripinnis* y *N. llewellyni* en *Myloplus torquatus* (40). Para la “banda negra” *M. schomburgkii*, *N. bethae* fue reportado parasitando ejemplares criados en cautiverio (39). En peces provenientes de pisciculturas, tres nuevos monogenoideos fueron reportados: *Anacanthorus camposbacae*, *Anacanthorus carmenrosae* y *Notozothecium nanayensis* (17). En el presente estudio, las mismas especies de monogenoideos que los autores reportaron el 2019 han sido registradas parasitando a ejemplares de “banda negra” provenientes del medio natural. Adicionalmente, se reporta por primera vez en esta especie el parasitismo por protozoarios: *I. multifilis*, *P. pullulare* y *Epistylis* sp, así como el primer registro del copépodo *Acusicola* sp. para *M. schomburgkii*.

Los parásitos conviven en una relación armónica con el ambiente y sus hospederos. Esta relación se viene dando desde hace millones de años. Los parásitos, son bastante perjudiciales en sistemas piscícolas, donde la crianza se da bajo condiciones controladas. Son en estos ambientes de cría, donde la aparición de enfermedades parasitarias es más frecuente (41).

Diferentes factores externos pueden provocar estrés en los peces y consecuentemente una reducción en el funcionamiento del sistema inmune, que puede ocasionar la manifestación de enfermedades. Entre los factores que influyen en la disminución del sistema inmune de los peces destacan: mala alimentación, mala calidad de agua y mal manejo sanitario. Como parte de un mal manejo, destacan actividades frecuentes como: inadecuados medios de transporte, inapropiados aparejos de pesca, exposición a altas y muy bajas temperaturas, inapropiado manipuleo ⁽⁴²⁾.

Los ectoparásitos, como protozoarios, monogenoideos y copépodos están presentes en los cuerpos de agua. Los peces pueden convivir con ellos, con intensidades de infestación muy bajas. Sin embargo, cuando las defensas de los peces disminuyen, estos se tornan más susceptibles a las parasitosis y manifestación de enfermedades ⁽⁴¹⁾. En el presente estudio, diferentes factores ligados al mal manejo pueden haber influenciado en la manifestación de enfermedades parasitarias causadas por las especies de ectoparásitos reportadas en el presente trabajo.

Según los resultados del presente trabajo, los menores índices parasitológicos fueron registrados en ejemplares provenientes directamente de la zona de pesca; es decir, en peces poco manipulados y que no recibieron ningún tipo de tratamiento para reducir la carga parasitaria. Los valores de los índices muestran infestaciones muy bajas las cuales son justificadas ⁽²⁵⁾, en relación a los ambientes naturales, los parásitos conviven con sus hospederos en equilibrio, registrando patrones de distribución aleatoria que muestran sólo a, algunos peces infestados y otros no. Esto a su vez se justifica en la premisa que los parásitos no tienen como función eliminar a sus hospederos, ya que, al hacerlo, se estarían auto eliminando y reduciendo las posibilidades de sus continuidades a lo largo del tiempo. Es por ello, que es común encontrar en peces provenientes de ambientes naturales, a solo algunos peces con alta carga parasitaria.

En peces analizados en las zonas de acopio, se registraron los mayores índices parasitológicos y se reportaron mayor número de grupos y especies parasitarias. Esto puede ser debido a las condiciones de cría en zonas de

acopio, los cuales no cuentan con sistemas de abastecimiento de agua apropiada (filtrada, purificada o descontaminada), falta de desinfección en los equipos de captura y unidades de cría, despreocupación por la limpieza de las cajas de madera, artesas, acuarios de vidrio y mal manejo en general. Asimismo, la mala calidad del agua, principalmente generada por deficiencias de oxígeno, incompatibilidad de pH y elevados niveles de compuestos nitrogenados pueden llevar a debilitar a los peces, haciéndolos vulnerables a parasitosis ⁽⁴²⁾.

Los protozoos representan uno de los grupos de microorganismos que más daño causan a la piscicultura, ya que su reproducción es muy eficiente en un ambiente favorable. Aunque son comensales, en determinadas circunstancias se vuelven patógenos. Estos organismos normalmente pueden estar presentes en pequeñas cantidades en los peces, sin causar daño, pero si hay una ruptura del sistema parásito-huésped-ambiente debido a algún tipo de estrés, se desarrollará alguna enfermedad. Esta relación se ve afectada por la manipulación inadecuada y las condiciones ambientales en las piscifactorías y acuarios comerciales. Factores como la concentración de oxígeno disuelto y las variaciones de temperatura pueden afectar tanto al huésped como al parásito ⁽⁴³⁾.

De igual modo, otros autores precisan que la mala calidad del agua influye en la aparición de protozoarios como el *I. multifilis* que provoca el "ich" o enfermedad de los puntos blancos y *P. pullulare* que provoca la Oodíniosis o enfermedad del terciopelo⁴⁴. En el presente estudio, el registro de protozoarios se dio en peces muestreados en las zonas de acopio, donde se pudo registrar a ejemplares de "banda negra" criados en acuarios de vidrio con agua turbia y residuos de suciedad. Es probable que la mala calidad del agua haya influenciado en la aparición de estos parásitos. Esto adicionado a la premisa que los protozoarios se encuentran normalmente en los cuerpos de agua. Al usar los centros de acopio, agua de zonas aledañas a sus instalaciones, la probabilidad de trasladar a parásitos a los acuarios de vidrio es grande; y es más, esto sumado al hecho de la falta de limpieza y medidas de control para evitar la masificación de los patógenos.

El mecanismo por el cual un agente patógeno es transportado hacia el hospedero, constituye el modo de transmisión de la enfermedad, que puede ser debido a un contagio (transporte del agente patógeno de un animal infectado al animal receptor) directo o indirecto ⁽⁴¹⁾.

Los factores intrínsecos que inciden en el desarrollo de la enfermedad son aquellos que crean resistencia en los hospederos contra la infección causada por patógenos. Comprenden las barreras físicas y mecánicas, constituidas por la piel, el moco cutáneo, las escamas y las secreciones digestivas, principalmente. La segunda defensa natural está constituida por componentes celulares y humorales de inmunidad innata, que incluyen a las células fagocíticas (leucocitos polimorfonucleares neutrófilos y macrófagos), y a las proteínas del sistema del complemento y de fase aguda, entre otros ⁽⁴⁴⁾.

Los miembros de la familia Saprolegniaceae se encuentran en la mayoría de los ambientes dulceacuícolas. Los brotes de saprolegniasis en cultivos de peces, usualmente están restringidos a casos crónicos, con pérdidas fijas. Saprolegnia se establece generalmente de forma focal, invadiendo la dermis, y se extiende lateralmente sobre la epidermis. La cutícula del pez está cubierta de una cierta actividad antifúngica, y aunque en algunos casos, no es suficiente para impedir o controlar la infección fúngica. La invasión de la dermis, conduce rápidamente a un desequilibrio de fluidos orgánicos, y a una falla circulatoria periférica debido a la pérdida del volumen de sangre circulante. Las saprolegniasis son micosis superficiales que evolucionan a partir de puntos de colonización de los tegumentos o de las mucosas, y se diseminan a una extensa superficie corporal del animal. Las lesiones se designan con el nombre de "algodones", haciendo referencia al aspecto coposo de las formaciones micelares, a las que el pez sirve como sustrato.

Las localizaciones más comunes son la piel y las branquias. Las principales causas que originan la aparición de micosis en peces están relacionado a un mal manejo que genera una lesión cutánea causada mecánicamente por un mal manipuleo o por una previa infestación de otro patógeno ⁽⁴⁵⁾. En el presente estudio, se reportó a peces infestados por *Saprolegnia*

provenientes de centros de acopio. Esto se explica en el hecho que este punto de comercialización es el que posee mayores puntos críticos de manejo, donde carecen los cuidados sanitarios que prevengan la aparición de este grupo de parásitos.

El ciclo de vida del protozooario *Myxobolus cerebralis* es complejo y poco conocido. Actualmente se sabe que para su desarrollo es necesario un huésped intermedio, un anélido oligoqueto (*Tubifex tubifex*) presente en el medio acuático ⁽⁴⁶⁾. Los peces parasitados por *Myxobolus cerebralis* muestran nados en círculos, lordosis y escoliosis, oscurecimiento de la piel, provoca, en primera instancia, anorexia, signos de asfixia con aglomeración de peces y finalmente la muerte de los peces. Conociendo los daños que puede causar una mala alimentación por medio del *Tubifex tubifex*, se corrobora en la mala alimentación, como un punto crítico que puede desencadenar la aparición de parasitosis en ejemplares de “banda negra”, específicamente de la aparición de *Myxobolus cerebralis* en peces de acuario alimentados con “gusanos tubifex”.

El uso de medicamentos para prevenir y controlar parasitosis en peces criados en cautiverio es fundamental para el éxito de esta actividad. Es importante conocer que no todos los productos disponibles son útiles para todos los peces y para combatir todas las enfermedades. Existen diferentes productos con diferentes dosis estudiadas para combatir diferentes parasitosis ⁽⁴⁴⁾. Es importante al momento de medicar, conocer la dosis adecuada según el volumen de agua de las unidades de cría. Si no se conoce la dosis exacta efectiva para este fin, se puede aplicar medicamento insuficiente o medicamento en exceso que, en vez de aliviar una dolencia, puede desencadenar problemas incluso mayores que lleven a la muerte de los peces⁴⁴. En el presente estudio, se registró que tanto en la zona de acopio, como en el acuario comercial, se utilizan diferentes productos como profilácticos y como controladores de parasitosis: sal, formalina, permanganato de potasio, azul de metileno y verde de malaquita, sin embargo, no se dosifica correctamente, haciendo uso del conocimiento empírico que toma como criterios añadir “puñados” de sal, “chorros” de

formalina y/o permanganato de potasio y “gotas” de azul de metileno y/o verde de malaquita. Esto conllevaría a la ineficacia de los medicamentos y da respuesta a la presencia de ectoparásitos registrados, principalmente en la zona de acopio.

La movilización de grandes cantidades de peces de diferentes especies en manos de personal no calificado, sin conocimiento de la calidad sanitaria del producto, en diferentes condiciones de producción y en diferentes ambientes, implica alto riesgo para la salud del personal que está involucrada en la larga cadena de comercialización y para la propia salud de los peces.

Un acuario comercial es una empresa cuyo propósito, además de cultivar determinadas especies, es evitar las pérdidas económicas, por lo que los acuaristas deben prevenir los ingresos, la dispersión y permanencia de bacterias dentro de sus instalaciones. Para evitarlo, y creyendo que la mejor estrategia es la prevención, se ha usado y abusado de la aplicación de químicos y antibióticos para el control de las infecciones, los cuales son administrados rutinariamente incorporados en el alimento balanceado para peces ⁽⁴⁷⁾, o son administrados directamente dentro de los estanques de cultivo o acuarios de vidrio, desconociendo si existe el estado de enfermedad infecciosa, la especie de bacteria que ha infectado la producción, para el caso de que así sea, el tipo de antibiótico adecuado para destruir la bacteria específica y la dosificación necesaria.

El uso rutinario de estas práctica por parte de los acuicultores y acuaristas con el objetivo de resolver el problema de enfermedades infecciosas en sus empresas ha resultado en un incremento de la presencia de plásmidos resistentes en diferentes especies de bacterias patógenas de peces⁴⁸, algunas patógenas para el humano también, y que al entrar en contacto con éste, como fuente de alimento o como animal de compañía, puede transmitirle plásmidos y como consecuencia la resistencia a antibióticos, implicando un problema de salud pública, que puede ser llevado a cabo por conjugación del plásmido de las bacterias portadoras a las bacterias receptoras, patógenas para el humano, y también puede conllevar a la resistencia a

antibióticos generando pérdidas económicas y malos resultados en las formas de control y prevención de enfermedades ⁽⁴⁸⁾.

Por tal motivo es importante resaltar en el presente estudio, el mal uso de los antibióticos, tanto en las zonas de acopio, como, principalmente en el acuario comercial, ya que según los resultados del presente estudio, los acuaristas y personal que trabaja en estos centros, usan antibióticos como químicos preventivos, sin saber la dosis, sin conocer la enfermedad del pez y desconociendo que no todos los antibióticos son eficaces para las bacterias, ya que existen diferentes bacterias que no responden igual a los antibióticos. En tal sentido, esta práctica se identifica como un punto crítico que puede conllevar a problemas serios en la etapa de comercialización de los peces ornamentales, principalmente de la “banda negra”. Es necesario contar con especialistas para identificar la enfermedad, el tipo de bacteria y el tipo de medicamento a utilizar.

CAPÍTULO VI: PROPUESTA

Ante las limitantes por el evidente desconocimiento del manejo de peces ornamentales con fines de exportación y en especial con la especie “palometa banda negra” *Myloplus schomburgkii*, el fortalecimiento de capacidades en las actividades técnicas, operarias y sanitarias se muestra como una alternativa viable para la sostenibilidad del comercio de la “palometa banda negra”.

La comercialización de *Myloplus schomburgkii* "palometa banda negra" involucra a diferentes grupos humanos: pescadores, acopiadores, acuaristas exportadores y clientes finales importadores. Es importante conocer los puntos críticos en el manejo de esta especie, dado que se encuentra entre las 05 especies más exportadas desde la Amazonía peruana. Con los resultados del presente estudio se propone realizar un taller informativo dirigido por las entidades responsables de la comercialización de estos peces como PRODUCE, DIREPRO, SANIPES en el cual se informe sobre las consecuencias negativas de un mal manejo desde el lugar de origen (zona de pesca) hasta el destino final nacional (acuario comercial exportador). También se propone que la UNAP, elabore un Manual o guía ilustrada en la cual se socialicen los puntos críticos en el manejo de esta importante especie y los mecanismos con los cuales se pueden mejorar los procesos.

De esta manera, se propone fortalecer los conocimientos empíricos de los pescadores, acopiadores y acuaristas de peces ornamentales y en especial, aquellos que trabajan con la “palometa banda negra” para ofertar peces de calidad y asegure la sostenibilidad de la especie y su sostenibilidad. Este fortalecimiento consiste en un manejo desde el momento de captura hasta el momento del envío a territorio nacional y/o internacional. De esta forma se propone que los pescadores usen bolsas plásticas con oxígeno para transportar a los peces en largas distancias para evitar la manifestación de problemas respiratorios; de igual forma utilizar densidades adecuadas para evitar el estrés, utilizar profiláctico barato, accesible como el uso de la sal a razón de 20 g/ L agua en baños de 30 minutos por tres días consecutivos.

Los acopiadores deben recibir a los peces y también utilizar profiláctico como la sal a la misma concentración, así como acopiar a los peces en acuarios con abundante oxigenación, utilizar como alimento a *Artemia salina* correctamente eclosionada, evitando el uso de *Tubifex tubifex* ya que es transmisor de parásitos, utilizar como alimento también larvas de quironómidos o larvas de mosca soldado, las cuales no son riesgosas para los peces y para la calidad del agua. No usar antibióticos a no ser que un especialista identifique el patógeno bacteriano. El sector acuarista debe utilizar también sal como profiláctico, no usar antibióticos sin consulta previa de un especialista, monitorear la calidad del agua a través del uso de equipos multiparámetros y kits de agua, manteniendo siempre los cuidados respectivos que eviten el estrés en los peces y consecuentemente la manifestación de problemas sanitarios. Se propone elaborar una guía paso a paso para el manejo de *M. schomburgkii* en sus tres etapas de comercialización, para así, garantizar la mayor sobrevivencia y calidad de los peces.

CAPITULO VII: CONCLUSIONES

- ✓ De los resultados del presente estudio se concluye que la comercialización de la banda negra en sus diferentes etapas de comercialización carece de un manejo adecuado, en el cual, tanto pescadores, acopiadores, como acuaristas recurren en malas prácticas al no contar con protocolos de manejo vinculados al transporte, calidad del agua, densidad de cría y tratamientos adecuados, sean profilácticos o de control, conllevando a un estrés en los peces que consecuentemente se manifiesta en la aparición de ectoparásitos.
- ✓ Los procesos de manipuleo de la banda negra en la zona de pesca y acopio son rudimentarios, trabajando de forma empírica sin tomar en cuenta el cuidado de los peces, careciendo de unidades especiales para el transporte de los peces desde la zona de pesca, a la zona de acopio, no se monitorea la calidad del agua. El manipuleo en los acuarios comerciales mejora en relación a las otras zonas de comercialización, contando al menos con algunos criterios que consisten en utilizar agua filtrada, cuidados en la limpieza diaria de las unidades de cría, aplicación de algunos productos profilácticos como la sal, Enrofloxacina, que, a pesar de no contar con dosificaciones apropiadas, se evidencia una mejora en el manejo de los peces que ingresan y son mantenidos en estas instalaciones.
- ✓ Las especies de parásitos identificadas en la zona de pesca pertenecen a dos grupos de ectoparásitos: Monogenoidea y Copepoda, con índices parasitarios bajos, prevalencias no superiores al 60%. Con respecto a los parásitos de la zona de acopio, se identificaron a parásitos de Monogenoidea, así como, a hongos (*Saprolegina sp.*) y protozoarios como (*I. multifilis*, *P. pillulare* e *Epystilis sp.*), presentando los mayores índices parasitarios en relación a la zona de pesca y los acuarios comerciales. Con respecto a acuarios comerciales, se identificaron a parásitos de Monogenoidea,

y a *I. multifilis*, con los valores más bajos en relación a las otras zonas de comercialización.

CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES

- ✓ Que los pescadores y acopiadores en adelante, mejoren los procesos de captura y almacenamiento de peces ornamentales a través de las participaciones en los talleres y cursos que brindan las instituciones del sector.
- ✓ Que los pescadores y acopiadores acudan a la sede de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana – UNAP, en especial a la Facultad de Ciencias Biológicas para la búsqueda de concretizar convenios específicos de acuerdo a las actividades que realizan.
- ✓ Que los acuaristas trabajen en coordinación con profesionales en relación a la actividad de peces ornamentales para tecnificar sus procesos de manejo, almacenamiento y exportación.
- ✓ Que se promuevan más proyectos sobre el manejo de peces ornamentales, en especial con la especie “palometa banda negra”; proyectos que garanticen la sostenibilidad del comercio de la especie.
- ✓ Capacitación por parte de los acuaristas y personal que labora en las empresas, así como de pescadores y acopiadores es necesario para mejorar la calidad de los ejemplares de “banda negra” que son comercializados y finalmente exportados a diferentes países del mundo. Se recomiendan estudios más específicos, principalmente de naturaleza microbiológica para determinar la presencia o ausencia de bacterias, las cuales pueden causar mayores pérdidas económicas, cuando las condiciones sanitarias lo permiten.

CAPÍTULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agudelo CE, Alonso GJC, Moya ILA. Perspectivas para el ordenamiento de la pesca y la acuicultura en el área de integración fronterizaColombo–Peruana del río Putumayo. 2006.
2. Luque JL. Biología, epidemiología e controle de parasitos de peixes. Rev Bras Parasitol Veterinária. 2004;13(Supl 1):161–165.
3. Santos G, Ferreira E, Zuanon J. Peixes comerciais de Manaus. Ibama/AM, proVárzea, 2006; 144.
4. DIREPRO. Boletín Estadístico de Peces Ornamentales (Período Enero – diciembre 2018). Dirección Regional de la Producción. Iquitos, Loreto. 2019.
5. Mancera-Rodríguez NJ, Álvarez-León R. Comercio de peces ornamentales en Colombia. Acta Biológica Colomb. 2008;13(1):23–51.
6. Miranda-Chumacero G. La tasa de mortalidad en la extracción de peces ornamentales en la TCO Tacana: Un factor más al elegir las especies a cosechar. Ecol En Bolív. 2016;51(2):157–168.
7. DIREPRO. Boletín Estadístico de Peces Ornamentales (Periodo Enero – diciembre 2019). Dirección Regional de la Producción. Iquitos, Loreto. 2020.
8. Crespo JF, Velarde FI, Crespo RF, Pelaez CGV. Variación estacional de dactylogyrus sp. en dos unidades productoras de tilapia del estado de Morelos. Rev Mex Cienc Pecu. 1992;30(2):109–118.
9. Scholz T & Kuchta R ST& KR. Parásito de Metazoarios de Peces Nativos y de Cultivo en Amazonía, tercer curso Teórico y Práctico sobre Ictioparasitología. curso Teórico y Práctico sobre Ictioparasitología. 2005;tercer.
10. Tlusty, M., S. Dowd, S. Weber, R. Cooper & N.E. Aquarium. 48. 2005;48:21-3.

11. Norris, S N. Chao. Conservation in Practice. Buy a fish, save a tree safeguarding sustainability in an Amazonian ornamental fishery [Internet]. 2002;30-4. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/229737945_Buy_A_Fish_Save_A_Tree_Safeguarding_Sustainability_in_an_Amazonian_Ornamental_Fishery.
12. Vásquez OGJ. Impacto de la exportación de peces ornamentales en el crecimiento económico de Loreto, periodo, 2014-2019. Facultad de Ciencias Empresariales. Universidad Privada de la Selva Peruana. Tesis para obtener el Título Profesional de Economista con mención en Negocios Internacionales. Iquitos, Perú. 2020: 90.
13. Ortiz O; Ianaconne J. Estado actual de los peces ornamentales amazónicos en el Perú que presentan mayor demanda de exportación. Biologist (Lima). Vol. 6, Nº1, ene-jun 2008, 54-67.
14. Montreuil VHF, Castañeda H, Rodríguez M, Pezo RD, De la Cruz C. Diagnóstico de la pesquería en la región amazónica. Ucayali - Perú: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana; 1984 p. 120. (Pesquería Amazónica).
15. Santos G, Ferreira E, Zuanon J. Peixes comerciais de Manaus. Ibama/AM, proVárzea, 2006; 144.
16. Flores GAPP, Pizango G, Fernández MC, Mathews P, Tavares DM. Efectos de los parámetros del agua en monogeneos de *Myleus schomburgkii* (PISCES: SERRASALMIDAE) cultivado en la Amazonía Peruana. *Neotropical Helminthology*, 2019, 13(1), ene-jun:55-63.
17. Murrieta MGA, Bravo AAM, Guerra GFA. New species of Dactylogyridae Bychowsky, 1933 infecting the gills of *Myloplus schomburgkii* (Jardine) and *Colossoma macropomum* (Cuvier) in the Peruvian Amazon. *Syst Parasitol*. Perú: 2019: 1-9 [https://doi.org/10.1007/s11230-019-09865-9\(0123456789\).-volIV\(0123458697\).-volV](https://doi.org/10.1007/s11230-019-09865-9(0123456789).-volIV(0123458697).-volV).

18. Ramírez GH, Ajiaco MRE. Manejo Post Captura de Peces Ornamentales. Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria. Colombia. 2005: 28.
19. La Torre D, Brunner M. Impacto de la pesquería ornamental en el aspecto socio-económico en la comunidad de Santa Clara de Nanay - Loreto, Perú. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. *Tesis para optar el Título Profesional de: Biólogo*. Iquitos. 2007: 89.
20. Chuan L, Dhert P, Sorgeloos P. Recent developments and improvements in ornamental fish packaging systems for air transport. *Aquaculture Research*, 34. 2003: 923-935.
21. Diaz FS, Flores MC. MANEJO DE LA PESQUERÍA DE PECES ORNAMENTALES A TRAVÉS DE LOS ACUARIOS COMERCIALES DE LA CIUDAD DE IQUITOS. [Iquitos, Perú]: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana; 2001.
22. Arthur JR, Bondad RMG, Subasinghe RP. Procedimientos para la cuarentena de animales acuáticos vivos: un manual. *FAO Documento Técnico de Pesca y Acuicultura*. No.502. Roma, FAO. 2012: 78.
23. PRODUCE. Norma Sanitaria para las Actividades Pesqueras y Acuícolas. DS 040-2001-PE.
24. Pavanelli GC, Eiras JC, Takemoto RM. Doencas de peixes, profilaxia, diagnóstico e tratamento 3a edicao. Maringá, Brasil. 2008;311.
25. Thatcher EV. Amazon fish parasites, volume 1, second edition. *Aquatic Biodiversity in America Latina*. Sofia, Maoscow. 2006;509.
26. FAO. Contributing to Food Security and Nutrition for All, (The State of World Fisheries and Aquaculture). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 2016.
27. Ecured. Pez ornamental - EcuRed [Internet]. 2013 [citado 1 de agosto de 2019]. Disponible en: https://www.ecured.cu/Pez_ornamental.

28. PROMPERÚ. Biocomercio Andino [Internet]. 2013 [citado 1 de agosto de 2019]. Disponible en: <http://www.biocomercioandino.pe/biocomercio-en-per%C3%BA/%C2%BFqu%C3%A9-es-biocomercio.aspx>.
29. Boeger WA, Vianna RT. Monogenoidea. In V, Thatcher (Ed.), Aquatic Biodiversity in Latin America – Amazon Fish Parasites (2nd edn). Sofia-Moscow: Pensoft Publishers. 2006;42–116.
30. Bush A, Lafferty KD, Lotz JM, Shostak AW. Parasitology meets ecology on its own terms. R. Journal of Parasitology. 1997;83(4):575-583.
31. Gabriela Tomas Jeronimo, Maurício Laterça Martins, Márcia Mayumi Ishikawa, Arlene Sobrinho Ventura, Marcos Tavares-Dias. Métodos para Coleta de Parasitos de Peixes. En: circular tecnica [Internet]. Macapa: Maio; 2011. p. 8. Disponible en: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/905949>.
32. Organización Mundial de Sanidad Animal. Portal de Organización Mundial de Sanidad Animal [Internet]. Artículo 7.3.6. Sec. seccion 3.6 jul 31, 2019. Disponible en: <http://www.oie.int>.
33. Jégu M. Serrasalmidæ (Pacus and piranhas). In reis, R.E., Kullander, S.O. & Ferraris C.J., Jr. (Eds), Checklist of the freshwater fishes of South and Central America. EDIPURS: Porto Alegre. 2003: 182-186.
34. Mathews PD, Matews JPD, Ismiño RO. Massive infestation by *Gussevia undulata* (Platyhelminthes: Monogenea: Dactylogyridæ) in fingerlings of *Cichla monoculus* cultured in the Peruvian Amazon. Neotropical Helminthology. 2012: 6, 231-237.
35. Mathews PD, Matews JPD, Ismiño RO. Parasitic infections in juveniles of *Prochilodus nigricans* kept in a semi-intensive fish farm in the Peruvian Amazon. Bulletin of the European Association of Fish Pathology. 2013: 33, 28-32.
36. Mathews PD, Malheiros AF, Ismiño RO, Vásquez ND. *Jainus amazonensis* (Monogenea: Dactylogyridæ) parasites of *Brycon*

- cephalus (Gunter, 1869) cultured in the lowland of the Peruvian Amazon. *Croatian Journal of Fisheries*. 2014: 72, 83-86.
37. Mathews PD, Malheiros AF, Vasquez ND, Chavez MD. High infestation by *Dawestrema cycloancistrioides* in *Arapaima gigas* cultured in the Amazon Region, Peru. *Journal of Veterinary Medicine*. 2014: 245878.
 38. Soberon L, Mathews P, Malheiros A. Hematological parameters of *Colossoma macropomun* naturally parasitized by *Anacanthorus spathulatus* (Monogenea: Dactylogyridae) in fish farm in the Peruvian Amazon. *International Aquatic Research*. 2014: 6, 251-255.
 39. Gonzales AF, Mathews PD, Luna LE, Mathews JD. Outbreak of *Notozothecium bethae* (Monogenea: Dactylogyridae) in *Mileus schomburgkii* (Actinopterygii: Characiformes) cultured in the Peruvian Amazon. *Journal of Parasitic Diseases*. 2016: 40, 1631-1635.
 40. Cohen s, Justo M, Kohn A. South American Monogenoidea parasites of fishes, amphibians and reptiles, Río de Janeiro, Brasil: Oficina de Livros. 2013: 350.
 41. Murrieta MGA. Parasitología en peces de la Amazonía: Fundamentos y técnicas parasitológicas, profilaxis, diagnóstico y tratamiento. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). 2019: 100
 42. Noga J. Fish disease. Diagnosis and treatment. USA: Iowa State University Press. 2000: 497.
 43. Rogers WA, Gaines JL. Lesions of protozoan diseases in fish. In *Pathology of Fishes*. Ribelin W.E.&Migaki G. Wisconsin Press, Madison, 1975: 117-141.
 44. Pavanelli GC, Eiras JDC, Takemoto RM. Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento 1ª Ed. Eduem, Maringá. 2002: 169.
 45. Ramírez MTV, Lafont MCM, Santiago RL. Hongos acuáticos presencia del género *Saprolegnia* en México. En "Mecanismos de

patogenicidad e interacción parásito hospedero II" Rocha-Gracia Rosa del Carmen., Lozano-Zarain., Patricia y Martínez-Laguna, Ygnacio. (Eds.). Publicación especial de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. 2006: 207-225.

46. Markiw ME, Wolf K. myxosoma cerebri (Myxospora: Myxosporidia) etiologic agent of salmonid whirling disease requires tubificid worm (Annelida: Oligochaeta) in its life cycle. J. Protozool. 1983: 30, 561-564.
47. Davis JF, Hayasaka SS. Pathogenesis bacteria associated with cultured American eels. J. Fish Biol. 1983: 23, 557-564.
48. Aoki T, Egusa S, Kimura T, Watanabe K. Detection of R factors in naturally occurring *Aeromonas salmonicida* strains. Appl Microbiol. 1971: 22, 716-717.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

TITULO DE INVESTIGACION	PROBLEMA DE LA INVESTIGACION	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	TIPO DE DISEÑO DEL ESTUDIO	POBLACION DE ESTUDIO Y PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO DE RECOLECCION
<p>PUNTOS CRÍTICOS EN LA COMERCIALIZACIÓN DE LA BANDA NEGRA <i>Myloplus schomburgkii</i> Jardine & Schomburk, 1841 Y SU INFLUENCIA EN LA PRESENCIA DE PROBLEMAS SANITARIOS</p>	<p>¿Cuáles son los puntos críticos en la comercialización de la banda negra que influyen en la manifestación de problemas sanitarios?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Identificar los puntos críticos en la comercialización de <i>M. Schomburgkii</i> "banda negra" y su influencia en la presencia de problemas sanitarios.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Analizar los protocolos de manejo de <i>M. schomburgkii</i> en sus diferentes etapas de comercialización</p> <p>Identificar las especies de parásitos reportados de <i>M. schomburgkii</i> en sus diferentes etapas de comercialización.</p> <p>Calcular los principales índices parasitarios de las especies de parásitos registrados en ejemplares de banda negra <i>M. schomburgkii</i>.</p>	<p>La presente investigación es de tipo cuantitativa y cualitativa, con alcance descriptivo, porque las variables que se analizaron en contexto real, es decir, no se manipuló las variables (diseño no experimental).</p>	<p>Se recolectará los datos con dos en dos pasos</p> <p>Visitas de observación. - en la zona de pesca, zona de acopio y acuario comercial para conocer los puntos críticos.</p> <p>Estudios Parasitarios para conocer la influencia de los puntos críticos en los problemas sanitarios: 30 ejemplares de <i>M. Schomburgkii</i> por etapa de comercialización: zona de pesca, zona de acopio y acuario comercial.</p>	<p>Los instrumentos para recolectar información son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ficha de observación 2. Estudios Parasitarios <ul style="list-style-type: none">) Prevalencia) Intensidad) Intensidad Media) Abundancia) Abundancia Media

Anexo 2: Tabla de Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	índice	Instrumento
Independiente Puntos críticos en la comercialización de banda negra	Son todos aquellos problemas de optimización que dificultan la exportación exitosa del pez ornamental banda negra.	Son las prácticas inadecuadas del cuidado de peces ornamentales previo a la exportación.	Mortalidad de la banda negra.	No se exporta.	Ficha de encuestas.
Dependiente Problemas sanitarios	Proceso grave ocasionado por diversos factores que podría provocar enfermedad en un número de individuos.	Consecuencia en la salud de la banda negra almacenados en ambientes controlados previo a la exportación.	Peces enfermos.	Parásitos presentes.	

Anexo 3: Instrumento de recolección de datos

FICHA DE ENTREVISTA N° _____

EL SIGUIENTE CUESTIONARIO PERMITIRÁ UNIFICAR INFORMACIÓN IMPORTANTE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS EN LA COMERCIALIZACIÓN DE BANDA NEGRA *Myloplus schomburgkii* (JARDINE & SCHOMBURGK, 1841) Y SU INFLUENCIA EN LA PRESENCIA DE PROBLEMAS SANITARIOS. IQUITOS-PERÚ; DESDE YA, MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN.

Nombres y Apellidos: _____

Edad _____

Sexo (M) (F)

Fecha: _____

I. ETAPAS DE COMERCIALIZACIÓN.

1.1. PESCA

En cuanto a la organización:

¿Pertenece a una asociación de pescadores? (SI) (NO)

De ser positivo su respuesta: ¿Cuántas personas integran su asociación? _____

Nombre de la asociación: _____

En cuanto al manejo

Antes ¿La pesca de banda negra *Myloplus schomburgkii* se da durante todo el año? (SI) (NO)

De responder de manera negativa, especificar en época del año se da normalmente su captura: _____

— —

Con respecto a la captura de banda negra: ¿Cuál es el aparejo o arte de pesca que emplea? a) Anzuelo b) Bolichera c)

Champas d) Tarrafa e) T. A.

Estadio de captura: a) Larva b) Post larva c) Alevino

d) Juvenil e) Adulto

Profilaxis: ¿Aplica algún tratamiento preventivo para el control de enfermedades? (SI) (NO)

De responder de manera positiva, especificar el insumo y la concentración que utiliza _____

Recipiente o material que utiliza para transportar a las bandas negras: a) Caja de madera b) Bandeja/balde c) Bolsa para transportar peces d) T. A. e) N. A.

1.2. ACOPIO

Recepción de peces. ¿Realiza la aclimatación de las bandas negras? (SI) (NO)

De responder de manera positiva, especificar el proceso de aclimatación de sus peces _____

Después de la recepción de las bandas negras. ¿El acopiador cuenta con un protocolo de profilaxis para la prevención y control de enfermedades? (SI) (NO)

De responder de manera positiva, especificar el proceso de aclimatación de sus peces _____

Con respecto al manejo de los peces. ¿Cuál es la densidad que utiliza en el centro de acopio?: a) 1 m³ b) 1.5 m³ c) 2 m³ d) 2.5 m³ e) 3 m³

Frecuencia alimenticia: a) 1 vez/ día b) 2 veces/día c) 3 veces/día d) 4 veces/día e) 5 veces/día

Recambio de agua: a) 1 vez/día b) 2 veces/día c) 3 veces d) 4 veces/día e) 5 veces/día

¿Realiza el control de parámetros físicos y químicos del agua? (SI) (NO)

De responder de manera positiva, especificar con qué frecuencia se realiza y qué parámetros: _____

-- --

Talla comercial. ¿Cuál es el tamaño más adecuado para la comercialización de banda negra *M. schomburgkii*:

- a) 1 cm b) 2 cm c) 3 cm d) 4 cm e) 5 cm

1.3. ACUARIO

Recepción de peces. ¿Realiza la aclimatación de las bandas negras? (SI) (NO)

De responder de manera positiva, especificar el proceso de aclimatación de sus peces _____

Después de la recepción de las bandas negras. ¿El acuario cuenta con un protocolo de profilaxis para la prevención y control de enfermedades? (SI) (NO)

De responder de manera positiva, especificar el proceso de aclimatación de sus peces _____

Con respecto al manejo de los peces. ¿Cuál es la densidad que se utiliza en el acuario?: a) 1 m³ b) 1.5 m³ c) 2 m³ d) 2.5 m³ e) 3 m³

Talla comercial. ¿Cuál es el tamaño más adecuado para la comercialización de banda negra *M. schomburgkii*:

- a) 1 cm b) 2 cm c) 3 cm d) 4 cm e) 5 cm

Frecuencia alimenticia: a) 1 vez/ día b) 2 veces/día c) 3 veces/día d) 4 veces/día e) 5 veces/día

Recambio de agua: a) 1 vez/día b) 2 veces/día c) 3 veces/día d) 4 veces/día e) 5 veces/día

¿Realiza el control de parámetros físicos y químicos del agua?

(SI) (NO)

De responder de manera positiva, especificar ¿con qué frecuencia se realiza y qué parámetros?: _____

—

II. PROBLEMAS SANITARIOS

Los parásitos tienen origen:

- a) Químico b) Físico c) Biológico d) Nutricional
e) Mecánico

¿Conoce usted qué tipo de parásitos existen? (SI) (NO)

En caso de responder (si), especificar cuáles son: _____

¿Conoce usted qué daños ocasionan los parásitos a los peces ornamentales? (SI) (NO)

En caso de responder (si), especificar cuáles son: _____

¿La presencia de parásitos en los peces ornamentales es positivo o negativo para su exportación? ¿Por qué?: _____

¿Tiene algún método práctico para eliminar a los parásitos de los peces ornamentales? (SI) (NO)

En caso de responder (si), descríbelo detalladamente: _____

¡Finalmente, hemos terminado, muchas gracias por su amabilidad en el llenado de la presente encuesta...!

¡Éxitos