



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
CARRERA DE BIOLOGÍA

**Trabajo de titulación previo a obtener el grado académico de
Biólogo**

Helmintofauna presente en tres especies de peces marinos
comerciales en la parroquia Puerto el Morro-Guayaquil-Ecuador

AUTOR: Luís Enrique Janeta Viteri

TUTOR: Blgo. Antonio Torres MSc.

COTUTOR: Blgo. Jaime Santos MSc.

GUAYAQUIL, septiembre, 2021

ANEXO XI. – FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE GRADUACIÓN			
TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Helmintofauna presente en tres especies de peces marinos comerciales en la parroquia Puerto el Morro-Guayaquil-Ecuador		
AUTOR(ES) (apellidos/nombres):	Janeta Viteri Luís Enrique		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES) (apellidos/nombres):	Armas Soto Mónica		
INSTITUCIÓN:	Universidad de Guayaquil		
UNIDAD/FACULTAD:	Facultad de Ciencias Naturales		
MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:	Biología		
GRADO OBTENIDO:	Biólogo		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	Septiembre 2021	No. DE PÁGINAS:	52
ÁREAS TEMÁTICAS:	Línea de investigación Conservación y aprovechamiento sostenible de recursos naturales y adaptación al cambio climático Sub- línea de investigación Gestión de los recursos naturales, biodiversidad y ambiente. Ecología y cambio climático		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	Helmintofauna, peces marinos, Ecuador, prevalencia, parasitismo.		
<p>RESUMEN (150-250 palabras): Los estudios helmintológicos en peces marinos son importantes debido a que el conocimiento de la relación parásito-hospedero permite establecer medidas que permitan prevenir, controlar y erradicar las parasitosis y sus efectos. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue evaluar la helmintofauna presente de <i>Mugil cephalus</i>, <i>Pomadasys macracanthus</i>, <i>Galeichthys peruvianus</i>, en la parroquia Puerto el Morro, Guayaquil; entre enero y junio del 2021. Para ello se examinaron 550 individuos de tres especies de peces, donde se encontraron cinco especies de parásitos, entre ellos, nematodos (<i>Cucullanus</i> sp., <i>Procamallanus cf ashouri</i>, <i>Contracaecum</i> sp, <i>Hysterothylacium</i> sp.) y acantocéfalo (<i>Floridosentis mugilis</i>). Los parásitos fueron hallados en el intestino, sin embargo, se reportó la presencia de <i>Contracaecum</i> sp., a nivel intramuscular en <i>M. cephalus</i>. <i>Floridosentis mugilis</i> estuvo presente en las tres especies de peces, no obstante, <i>M. cephalus</i> presentó la mayor prevalencia (39.38 %), seguido de <i>Contracaecum</i> sp. (6.88 %). Además, se evidenció una dominancia acantocéfalos machos (64.03 %) sobre hembras (35.97 %) en <i>M. cephalus</i>. Todos los peces presentaron una alta dominancia y una baja diversidad. De igual manera, no se determinó relación entre los parámetros biométricos y la abundancia parasitaria</p>			
<p>ABSTRACT Helminthological studies in marine fish are important because knowledge of the parasite-host relationship allows the establishment of measures to prevent, control and eradicate parasitosis and its effects. Therefore, the objective of this research was to evaluate the helminthofauna present in <i>Mugil cephalus</i>, <i>Pomadasys macracanthus</i>, <i>Galeichthys peruvianus</i>, in the parish of Puerto el Morro, Guayaquil; between January and June 2021. For this purpose, 550 individuals of three species of fish were examined, where five species of parasites were found, including nematodes (<i>Cucullanus</i> sp., <i>Procamallanus cf ashouri</i>, <i>Contracaecum</i> sp, <i>Hysterothylacium</i> sp.) and acanthocephalus (<i>Floridosentis mugilis</i>). The parasites were found in the intestine, however, the presence of <i>Contracaecum</i> sp. was reported at intramuscular level in <i>M. cephalus</i>. <i>Floridosentis mugilis</i> was present in all three fish species, however, <i>M. cephalus</i> presented the highest prevalence (39.38 %), followed by</p>			

***Contracaecum* sp. (6.88 %). In addition, a dominance of male acanthocephalans (64.03 %) over females (35.97 %) was evident in *M. cephalus*. All fish showed high dominance and low diversity. Similarly, no relationship between biometric parameters and parasitic abundance was determined.**

ADJUNTO PDF:	SI	X	NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0982969152		E-mail: luis.janetavi@ug.edu.ec
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: Universidad de Guayaquil		
	Teléfono: (04) 3080777 – 3080758		
	E-mail: info@fccnngye.com		

ANEXO XII. – DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y DE AUTORIZACIÓN DE LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES ACADÉMICOS

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
CARRERA DE BIOLOGÍA**

LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES ACADÉMICOS

Yo, Luís Enrique Janeta Viteri con C.I. No 0940515463 certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es Helmintofauna presente en tres especies de peces marinos comerciales en la parroquia Puerto el Morro-Guayaquil-Ecuador son de mi absoluta propiedad y responsabilidad, en conformidad al Artículo. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN*, autorizo la utilización de una licencia gratuita intransferible para el uso no comercial a favor de la Universidad de Guayaquil.



Luís Enrique Janeta Viteri

C.I. 0940515463

ANEXO VII. – CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

Habiendo sido nombrado Antonio Ramón Torres Noboa, tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por Luis Enrique Janeta Viteri, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de Biólogo.

Se informa que el trabajo de titulación: Helmintofauna presente en tres especies de peces marinos comerciales en la parroquia Puerto el Morro-Guayaquil-Ecuador ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa anti plagio URKUND quedando el 2 % de coincidencia.

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
ESCUELA DE BIOLOGÍA

Urkund Analysis Result

Analysed Document: Guerrero_J_Tesis Ver 14.08.2018.docx (D)
Submitted: 8/15/2018 3:42:00 PM
Submitted By: emilio.cacalon2@ug.edu.ec
Significance: 2 %

Sources included in the report:

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de Biólogo
E TESIS

JUL - ECUADOR 2018

ANTONIO RAMON TORRES NOBOA
1 TORRES NOBOA

Firmado digitalmente por

ANTONIO RAMON TORRES NOBOA

Fecha: 2021.11.25 07:02:48

-05'00'

Blgo. Antonio Torres Noboa, MSc. Docente Tutor
C.I.: 0919045609

FECHA: 25 de septiembre de 2021



2 ANEXO VI. – CERTIFICADO DEL DOCENTE-TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES CARRERA DE BIOLOGÍA

Guayaquil, 27 de Septiembre de 2021

Dra. Beatriz Pernía

**DIRECTORA(e) DE LA CARRERA DE
BIOLOGÍA FACULTAD DE CIENCIAS
NATURALES UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**
Ciudad. -

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación Helmintofauna presente en tres especies de peces marinos comerciales en la parroquia Puerto el Morro-Guayaquil-Ecuador. Del estudiante Luís Enrique Janeta Viteri, indicando que ha cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado del porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que el estudiante Luís Enrique Janeta Viteri, está apto para continuar el proceso de revisión final.

Atentamente,

ANTONIORAMON TORRES NOBOA
Firmado digitalmente por ANTONIO RAMON TORRES NOBOA
Fecha: 2021.11.25 07:35:49 -05'00

Blgo. Antonio Torres Noboa
TUTOR DEL
TRABAJO DE
TITULACIÓN
C.I.
0919045609
FECHA: 27 de septiembre de 2021

ANEXO VIII. – INFORME DEL DOCENTE REVISOR
Guayaquil, 25 de septiembre de 2021

Dra. Beatriz Pernía
DIRECTORA (e) DE LA CARRERA DE BIOLOGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
Ciudad. -

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la **REVISIÓN FINAL** del Trabajo de Titulación Helmintofauna presente en tres especies de peces marinos comerciales en la parroquia Puerto el Morro-Guayaquil-Ecuador del estudiante Janeta Viteri Luís Enrique. Las gestiones realizadas me permiten indicar que el trabajo fue revisado considerando todos los parámetros establecidos en las normativas vigentes, en el cumplimiento de los siguientes aspectos:

Cumplimiento de requisitos de forma:

El título tiene un máximo de 17 palabras.

La memoria escrita se ajusta a la estructura establecida.

El documento se ajusta a las normas de escritura científica seleccionadas por la Facultad.

La investigación es pertinente con la línea y sublíneas de investigación de la carrera.

Los soportes teóricos son de máximo 10 años.

La propuesta presentada es pertinente.

Cumplimiento con el Reglamento de Régimen Académico:

El trabajo es el resultado de una investigación.

El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.

El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.

El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se indica que fue revisado, el certificado de porcentaje de similitud, la valoración del tutor, así como de las páginas preliminares solicitadas, lo cual indica que el trabajo de investigación cumple con los requisitos exigidos.

Una vez concluida esta revisión, considero que el estudiante Janeta Viteri Luís Enrique está apto para continuar el proceso de titulación. Particular que comunicamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

Mónica Armas Soto
DOCENTE TUTOR REVISOR
C.I. 0907686240
FECHA: 25 de septiembre de 2021

DEDICATORIA

A mi madre Ana Viteri Bedor quien no dejó de creer en mí y estuvo presente durante toda mi carrera estudiantil, sin ella no lo hubiese logrado.

A mis hermanos Cristhian, Magdalena y Kerly por su apoyo y comprensión.

A la memoria mi padre que desde el cielo me guía.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Facultad de Ciencias Naturales y todos mis maestros por guiarme durante toda la carrera.

Al Laboratorio de Acuicultura por facilitarme sus instalaciones para realizar esta investigación.

A mis cotutores los Blgos. Jaime Santos y Yelsin Loor por su paciencia y enseñanzas a lo largo de este trabajo.

A mi tutor Blgo. Antonio Torres por su guía durante este trabajo.

A Don Ambrosio Lindao por su ayuda en la captura de los peces utilizados en este trabajo.

A mis amigos Jostin Joutex, Grace Tacuri, Karen Alvarado por su colaboración durante la realización de este trabajo.

A Cristian Andrade y Mauricio Valarezo por su colaboración en la movilización de las muestras.

A Damián Díaz por su ayuda en la identificación taxonómica de los peces.



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
CARRERA BIOLOGÍA
UNIDAD DE TITULACIÓN
UNIDAD DE TITULACIÓN**



**HELMINTOFAUNA PRESENTE EN TRES ESPECIES DE PECES MARINOS
COMERCIALES EN LA PARROQUIA PUERTO EL MORRO-GUAYAQUIL-
ECUADOR**

AUTOR: Luís Enrique Janeta Viteri

TUTOR: Blgo. Antonio Torres Msc.

COTUTOR: Blgo. Jaime Santos Msc.

Resumen

Los estudios helmintológicos en peces marinos son importantes debido a que el conocimiento de la relación parásito-hospedero permite establecer medidas que permitan prevenir, controlar y erradicar las parasitosis y sus efectos. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue evaluar la helmintofauna presente de *Mugil cephalus*, *Pomadasys macracanthus*, *Galeichthys peruvianus*, en la parroquia Puerto el Morro, Guayaquil; entre enero y junio del 2021. Para ello se examinaron 550 individuos de tres especies de peces, donde se encontraron cinco especies de parásitos, entre ellos, nematodos (*Cucullanus* sp., *Procamallanus cf ashouri*, *Contracaecum* sp., *Hysterothylacium* sp.) y acantocéfalo (*Floridosentis mugilis*). Los parásitos fueron hallados en el intestino, sin embargo, se reportó la presencia de *Contracaecum* sp., a nivel intramuscular en *M. cephalus*. *Floridosentis mugilis* estuvo presente en las tres especies de peces, no obstante, *M. cephalus* presentó la mayor prevalencia (39.38 %), seguido de *Contracaecum* sp. (6.88 %). Además, se evidenció una dominancia acantocéfalos machos (64.03 %) sobre hembras (35.97 %) en *M. cephalus*. Todos los peces presentaron una alta dominancia y una baja diversidad. De igual manera, no se determinó relación entre los parámetros biométricos y la abundancia parasitaria.

Palabras claves: Helmintofauna, peces marinos, Ecuador, prevalencia, parasitismo.

ANEXO XIV.- RESUMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN (INGLES)



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES CARRERA BIOLOGÍA UNIDAD DE TITULACIÓN UNIDAD DE TITULACIÓN



Helminthofauna present in three species of commercial marine fish in the Puerto el Morro-Guayaquil-Ecuador parish

AUTOR: Luís Enrique Janeta Viteri

TUTOR: Blgo. Antonio Torres Msc.

COTUTOR: Blgo. Jaime Santos Msc.

Abstract

Helminthological studies in marine fish are important because knowledge of the parasite-host relationship allows the establishment of measures to prevent, control and eradicate parasitosis and its effects. Therefore, the objective of this research was to evaluate the helminthofauna present in *Mugil cephalus*, *Pomadasys macracanthus*, *Galeichthys peruvianus*, in the parish of Puerto el Morro, Guayaquil; between January and June 2021. For this purpose, 550 individuals of three species of fish were examined, where five species of parasites were found, including nematodes (*Cucullanus* sp., *Procamallanus cf ashouri*, *Contraecaecum* sp, *Hysterothylacium* sp.) and acanthocephalus (*Floridosentis mugilis*). The parasites were found in the intestine, however, the presence of *Contraecaecum* sp. was reported at intramuscular level in *M. cephalus*. *Floridosentis mugilis* was present in all three fish species, however, *M. cephalus* presented the highest prevalence (39.38 %), followed by *Contraecaecum* sp. (6.88 %). In addition, a dominance of male acanthocephalans (64.03 %) over females (35.97 %) was evident in *M. cephalus*. All fish showed high dominance and low diversity. Similarly, no relationship between biometric parameters and parasitic abundance was determined.

Key words: Helminthofauna, marine fish, Ecuador, prevalence, parasitism.

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN.....	10
2.	OBJETIVOS.....	13
2.1	Objetivo general	13
2.2	Objetivos específicos	13
3	ANTECEDENTES.....	14
4	MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
4.1	Área de Estudio.....	18
4.2	Metodología de Campo	18
4.3	Metodología de Laboratorio.....	19
4.4	Análisis Estadísticos.....	20
5	RESULTADOS	22
5.1	Índices Parasitarios.....	23
5.2	Índices de Diversidad	24
5.3	Relación Longitud y Peso vs Número de Parásitos	26
6	DISCUSIÓN.....	27
7	CONCLUSIONES	31
8	RECOMENDACIONES.....	32
9	REFERENCIAS	33
10	ANEXOS	40

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Número de individuos examinados con la longitud total (Lt) mínima (Min) y máxima (Máx.) y peso (P) mínimo (Min) y máxima (Máx.).....	22
Tabla 2 Índices parasitarios registrados en <i>Galeichthys peruvianus</i>	23
Tabla 3. Índices Parasitarios en <i>Pomadasys macracanthus</i>	23
Tabla 4 Índices Parasitarios en <i>Mugil cephalus</i>	24
Tabla 5 Índices de Diversidad para peces	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de los sitios de muestreo en la Parroquia Puerto El Morro.	18
Figura 2 Clúster de la disimilitud de Bray Curtis entre enero y julio del 2021 Para peces <i>M. cephalus</i> (a), <i>G. peruvianus</i> (b), <i>P. macracanthus</i> (c).	25
<i>Figura 3</i> Distribución de Parámetros Biométricos y la abundancia parasitaria en <i>M. Cephalus</i>	26

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Dispersión de los parámetros biométricos y la abundancia parasitaria en <i>M. cephalus</i> , <i>P. macracanthus</i> y <i>G. peruvianus</i>	40
Anexo 2	Mugilidae: <i>Mugil cephalus</i> (Lisa).	41
Anexo 3	Haemulidae: <i>Pomadasys macracanthus</i> (Roncador).	41
Anexo 4	Ariidae: <i>Galeichthys peruvianus</i> (Bagre de faja).	41
Anexo 5	Presencia de <i>Contracaecum</i> sp. , en el músculo de <i>M. cephalus</i>	42
Anexo 6.-	<i>Procamallanus cf ashouri</i> : a) región anterior (10x); b) espécimen macho espículas (vista lateral. 10x); c) región posterior de macho juvenil (40x); d) región posterior de la hembra adulta (10x); e) vulva (40x); f) Hembra con larvas; h) Especimen de <i>Procamallanus cf ashouri</i> región anterior (capsula bucal color naranja y esófago 10x).	43
Anexo 7	Especimen de <i>Contracaecum</i> sp., región anterior (Diente cuticular 10x)	44
Anexo 8	<i>Cucullanus</i> sp. a) Region anterior (Esófago dilatado anteriormente 10x); b) huevos de <i>Cucullanus</i> sp. (40x).....	44
Anexo 9	<i>Hysterothylacium</i> sp., a) Región anterior de macho (10x); b) región cefálica de macho (40x); c) región posterior de macho (vista lateral 40x).	45
Anexo 10	<i>Floridosentis mugilis</i> . a) Región anterior (probóscide de hembra 10X); b) región posterior de hembra (10x); c) Región posterior de macho; d) Huevos en el interior de la hembra.	46

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

Los parásitos son organismos que depende del hospedero para su desarrollo, ocasionándole o no afecciones patológicas que derivan en un desequilibrio de la actividades metabólicas, generando una respuesta del sistema inmune, mientras que parasitismo es una manifestación característica de una mega evolución ocasionada por la especialización (Rodríguez et al. 2018).

La prevalencia parasitaria en peces es común y varía según las especies, fluctuando entre el 23 y 80 % según Batet. (2002), encontrándose en forma adulta o larvaria. Entre los principales parásitos que causan daño se encuentran: los protozoos (flagelados, ciliados), helmintos (Monogeneos, digeneos, cestodos, acantocéfalos, nematodos) y ciertos artrópodos (Moreno y Fuentes, 2008). El estudio de la relación parásito-hospedero permite conocer, establecer medidas para prevenir, controlar, erradicar la parasitosis y sus efectos, debido a que estos organismos se han adaptado a diferentes ecosistemas y hospedadores por su concurrencia ecológica (Rodríguez et al. 2018).

Desde el punto de vista ecológico, estos organismos tienen un rol importante en la regulación de las poblaciones de sus hospederos, manteniendo la diversidad génica y la estructura comunitaria que los rodea. De igual manera, son indicadores de contaminación fecal en aguas residuales, indicadores de metales pesados y contaminaciones como los químicos de uso en las descargas industriales (Rodríguez et al. 2018). Asimismo, ciertos grupos de parásitos representan amenazas para la salud humana, agricultura, prácticas de conservación y principalmente a la economía mundial (Méndez, 2014).

Las variaciones de temperatura afectan los procesos ecológicos de los helmintos influyendo en el comportamiento individual, factor de condición, dinámica y distribución poblacional (estimaciones de mortalidad y éxito reproductivo).

Diversos estudios relacionan la prevalencia local o los patrones geográficos de las enfermedades parasitarias con el cambio climático (Poulin, 2007).

De acuerdo con Thomas (2002), el sexo de los peces también puede ser relacionado con la abundancia parasitaria, donde las hembras se ven más afectadas, sin embargo, esto puede variar según las especies. Otro factor importante en la fisiología y ecología de ciertos peces, es la carga parasitaria de un órgano en el hospedero, siendo influenciada por la tolerancia térmica (Lutterschmidt et al. 2007).

Todas las variaciones en el comportamiento de los hospedadores provocadas por los parásitos cambian los patrones de distribución, preferencias de hábitat, dieta y desarrollo sexual. Estos cambios afectan la ecología y la red trófica de los organismos, razón por la que se debe estudiar la ecología de los parásitos en peces desde el nivel individual hasta las comunidades, evitando de esta manera las conclusiones erróneas (Timi y Poulin, 2020).

La composición de las comunidades de los helmintos en un sitio determinado aporta información de las características ambientales, distribución espacial e interacciones tróficas de los hospederos, debido a que todas estas variaciones son influenciadas por la disponibilidad, especificidad y patrones de distribución de todos los huéspedes (Sanabria, 2018). Fernández et al. (2015), sugieren que existen factores, tales como, tamaño, nivel trófico, composición de la fauna acuática y terrestre del cuerpo de agua, que generan disparidad entre las infra-poblaciones de helmintos presentes en el pez. De igual manera, las infra-poblaciones de helmintos se ven afectadas dado que las aves y mamíferos piscívoros son los hospederos finales de ciertos parásitos de la familia Anisakidae por lo que variaciones en los patrones de distribución de estos influye en la formación de las comunidades de parásitos (Rello et al. 2004).

Poulin (2001), señala que las interacciones entre las especies de parásitos produce un cambio en la distribución y el número de individuos que hay en cada comunidad, estas interacciones pueden influir en las composiciones de las

infra comunidades de los helmintos; donde los hospedadores pueden albergar un gran número de especies de parásitos mientras que otras solo puedan contener una o dos especies, cabe indicar que la influencia de la edad, el tamaño o el tipo de alimentación establecerá la aparición de las mismas.

Finalmente, el estudio de la helmintofauna marina es limitado por lo que se desconoce el número de parásitos que afectan a los peces de este medio (Poulin , 2007), dado a que se puede establecer relaciones y así estimar épocas en las cuales sea factible su consumo, logrando un uso sustentable y a su vez evitando problemas de zoonosis. Además el conocimiento de la biodiversidad de los helmintos de ecosistemas marinos facilita la comprensión de la evolución e historia biogeográfica del huésped, permitiendo evaluar la función del ecosistema y determinar su estado de conservación (Salgado, 2016).

Es por esta razón, que existe la necesidad de realizar más estudios enfocados en peces marinos, por lo que, el objetivo de este trabajo es evaluar la Helmintofauna presente en *Mugil cephalus* (Lisa), *Galeichthys peruvianus* (Bagre con faja), *Pomadasys macracanthus* (Roncador) en la parroquia Puerto el Morro-Guayaquil-Ecuador entre los meses de enero y junio del 2021.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Evaluar la helmintofauna presente de *Mugil cephalus* (Lisa), *Pomadasys macracanthus* (Roncador), *Galeichthys peruvianus* (Bagre con faja), en la parroquia Puerto el Morro-Guayaquil-Ecuador entre los meses de enero y junio del 2021.

2.2 Objetivos específicos

- Determinar la riqueza, prevalencia y abundancia de parásitos en peces del estero Puerto El Morro.
- Determinar si existen diferencias en la diversidad parasitaria entre las especies a analizar.
- Analizar la variación temporal de la comunidad de helmintos de las especies a estudiar.
- Determinar si existe una correlación entre las medidas biométricas y la abundancia parasitaria.

3 ANTECEDENTES

La información acerca de la Helmintofauna es escasa y limitada dado que principalmente los estudios son dirigidos a peces dulceacuícolas con importancia económica (Loor, 2020; Santos, 2011; Villamar, 2017). Sin embargo, existen varios reportes acerca de la Anisakidosis la cual es un tipo de zoonosis de peces marinos ocasionada por larvas de nematodos pertenecientes a la familia Anisakidae. Esta afección se produce por la ingesta de pescado crudo o semi cocido contaminado de larvas, las cuales provocan graves afecciones gastrointestinales y alérgicas (Castellanos-Garzón et al. 2020).

Un estudio realizado por Serrano et al. (2017), reportó 13 especies de parásitos: Monogeneos, digeneos, protozoos, acantocéfalo (*Rhadinorhynchus* sp), cestodos, nematodos entre los cuales se encuentran las especies *Anisakis simplex*, *Anisakis physeteris*, *Contracaecum* sp, etc.) para lo cual analizaron 150 individuos (30 por especie) de los terminales pesqueros de Chorrillos y Villa María del Triunfo en la provincia de Lima, Perú, durante los meses de enero y marzo de 2014, concluyendo que el 61.3% de los especímenes presentaron al menos un parásito.

Por otro lado, se reportó la presencia de *Contracaecum* spp., *Pseudoterranova*, *Anisakis* spp. en individuos de (*Mugil liza*) (*Mugil curema* o *Mugil incilis*) para lo cual se examinaron un total de 913 ejemplares de 20 tipos de especies de pescados frescos en la región nor-oriental e insular venezolana entre noviembre 2007 a septiembre 2008 (Maniscalchi y Druvic et al. 2015).

Del mismo modo Enciso et al. (2019) registró helmintos acantocéfalos en lisas con tallas superiores a los 20 cm en el Norte de Sinaloa, México para lo cual analizó un total de 143 lisas recolectadas entre mayo y junio del 2016.

A su vez en un estudio realizado en Colombia por Wadnipar Cano, (2013), identificó *Contracaecum* sp de un total 360 peces distribuidos en 6 especies en el municipio de San Marcos, (Sucre) Colombia entre finales del mes de agosto y mediados de septiembre del 2013.

López et al. (2009) en un estudio identificó una nueva especie de nematodo *Cucullanus costaricensis* en el bagre del Mar Rojo *Bagre pinnimaculatus* de Río Tempisque, Costa Rica.

Por su parte en la costa del Pacífico de Ecuador y Colombia en un estudio se logró detectar la presencia de los géneros *Anisakis* y *Pseudoterranova* por lo que se examinaron un total 438 muestras agrupadas en veinte especies de peces capturados en los puertos pesqueros de Manta, Santa Rosa, Buenaventura y Tumaco (Castellanos et al. 2020).

A su vez en lisa (*M. cephalus*) Jithendran y Kannappan, (2010), reportó la presencia del parásito acantocéfalo (*Neoechinorhynchus agilis*) observando una fuerte infección en la región posterior del intestino, se utilizaron individuos con un peso de 557-810 g procedentes de una colección de peces de un centro de desembarco 37 cercano a Chennai (Tamil Nadu) obteniendo 43 parásitos fueron identificados .

Así mismo Ríos et al. (2000), determinó los índices parasitarios, y la variación temporal de en *M. cephalus* desde febrero de 1994 a febrero de 1995 en los ríos Colorado y Hardy, Baja California, México; logró la identificación en lisa dos especies de parásitos, un nematodo, *Contracaecum multipapillatum* (Ascaridida: Anisakidae), y un copépodo *Ergasilus versicolor* (Poecilostomatoida: Ergasilidae). Obteniendo una intensidad media de 6,18, tomando una muestra de 110 ejemplares.

Iglesias et al. (2011), registró la presencia de larvas de *Contracaecum multipapillatum* y adultos de *Floridosentis mugilis* en peces capturados en La Boquilla, Cartagena de Indias (costa caribe colombiana).

Obteniendo una prevalencia para *F. mugilis* fue del 45,7% y de *C. multipapillatum* del 58,6%, mientras que el 28,6% de los peces fueron parasitados por ambas especies.

En un estudio realizado en *Pomadasys macracanthus* por Alvarez y Hurtado (2007), se reportó la presencia de larvas *Gnathostoma binucleatum* en la Laguna de Agua Brava en Nayarit, México. Para lo que examinaron un total de 5.450 peces de cuatro especies (*Cathorops fuerthi*, *Pomadasys macracanthus*, *Mugil curema* y *Dormitator latifronsse*).

Rodríguez et al. (2019) en un estudio realizado en la familia Haemulidae identificaron la presencia de los nematodos *Cucullanus sp.*, *Hysterothylacium sp.* en el tracto digestivo de dos ejemplares de peces capturados por primera vez noroeste de España los cuales fueron identificados en microscopio de barrido. Mientras que para *Galeichthys peruvianus* (Bagre con faja), se desconoce su diversidad parasitaria.

En un estudio en relación a la variación espacio temporal Muñoz y Delorme (2011), determinaron la existencia de patrones temporales en las comunidades de parásitos de peces residentes (*Scartichthys viridis* y *Helcogrammoides chilensis*) y temporales (*Girella laevis* y *Sicyases sanguineus*) del intermareal rocoso de Chile central, entre invierno 2006 e invierno 2009, observando que la abundancia y riqueza infra comunitaria promedio así como la prevalencia total de parásitos fue variable en el tiempo, además concluyeron que las variaciones comunitarias de parásitos que se observaron en ambos grupos de peces se debió a la longitud total (LT) de los peces de un por lo que examinaron un total de 3351 ejemplares.

Del mismo modo Aparicio y Muñoz (2017), evaluando las comunidades de endoparásitos de tres peces (*Helcogrammoides chilensis*, *Gobiesox marmoratus* y *Scartichthys viridis*) del intermareal de Chile central concluyó que existen diferencias en las comunidades de parásitos entre localidades y años de muestreo, para lo cual utilizaron descriptores parasitológicos, mostrando que

existieron diferencias pero no son significativas en los descriptores de abundancia, riqueza y diversidad entre localidades en los tres hospederos, para lo cual se tomó un muestra de 954 peces.

Existen pocos estudios de helmintos en peces marinos realizados en Ecuador entre los cuales se encuentra el realizado en la ciudad de Cuenca en donde se enfocaron en la detección de larvas de parásitos del género *Anisakis* en peces que se distribuyen en el mercado mayorista El Arenal, indicando la presencia de nematodos (larvas) de *Anisakidae* además de la presencia de los parásitos del género *Pseudoterranova decipiens* y *Contracaecum osculatum* en 4 especies de peces: *Mugil cephalus* (lisa), *Cynoscion phroxoccephalus* (cachema, corvina), *Sparus pagrus* (Pargo) y *Palabrax callaensis* (rayado) de un total de 400 muestras (Rodas et al. 2015).

Potes, (2020), realizó la identificación de helmintos en individuos de *M. cephalus* desembarcados en Puerto El Morro, examinando un total de 30 individuos por cada uno de los 3 muestreos realizados, obteniendo entre ellos Nematodos del género (*Contracaecum* sp.) y acantocéfalos (*Floridosentis mugilis*).

4 MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Área de Estudio

Este estudio se realizó en Puerto El Morro cuyas coordenadas son (2°61'01"S 80°30'21"O) se encuentra ubicado en la parroquia El Morro perteneciente al cantón Guayaquil, provincia del Guayas Ecuador. Está localizado a 106 kilómetros de Guayaquil (Fig. 1).

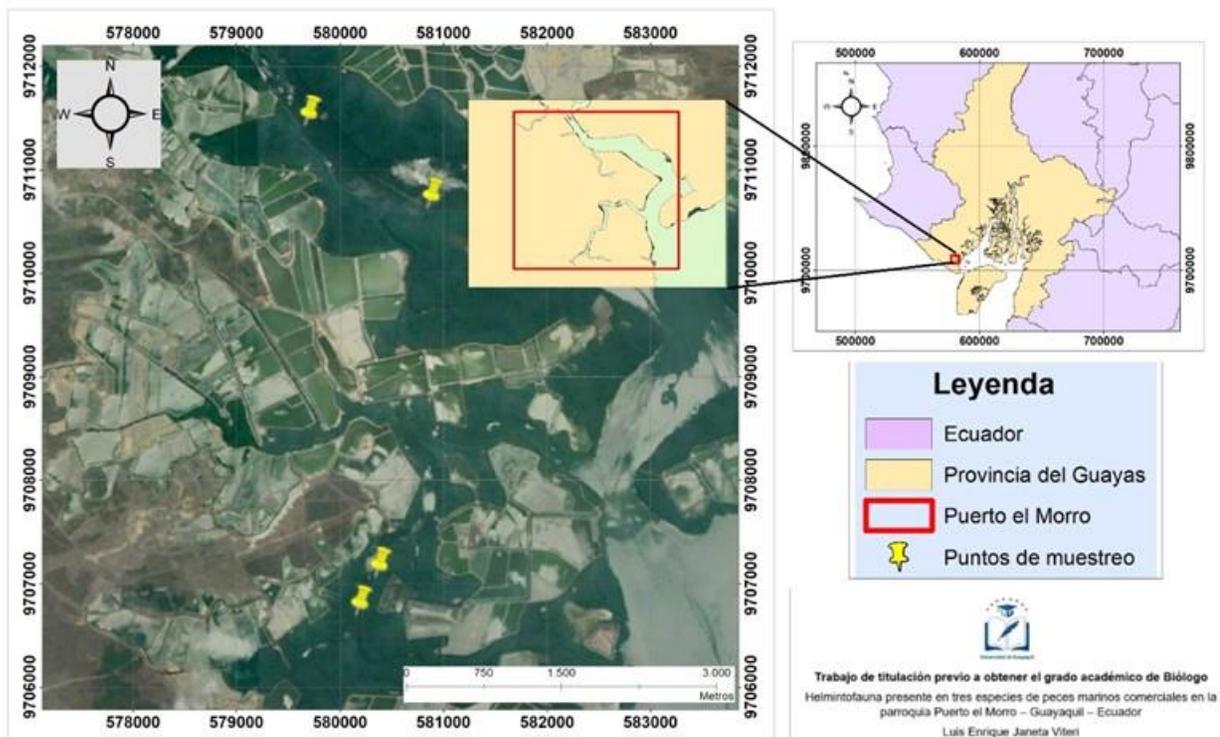


Figura 1 Mapa de los sitios de muestreo en la Parroquia Puerto El Morro.

4.2 Metodología de Campo

Se establecieron cuatro puntos de muestreos y captura de los peces realizando una recolección mensual de alrededor de 30 individuos de las especies en *Mugil cephalus* (Lisa), *Galeichthys peruvianus* (Bagre con faja) *Pomadasys macracanthus* (Roncador), este procedimiento se lo realizó una vez por mes entre los meses de enero a junio del 2021.

Una vez que fueron recolectados todos los individuos se procedió a colocarlos uno por uno en fundas plásticas para luego ser ubicados en una hilera, con la intención de evitar una contaminación cruzada de las muestras, así como de conservar las muestras hasta el laboratorio de Acuicultura de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Guayaquil, ubicada en la Av. Raúl Gómez Lince s/n Av. Juan Tanca Marengo.

4.3 Metodología de Laboratorio

En el laboratorio se colocó las muestras a congelación hasta su revisión, luego se procedió al registro de la talla y peso de cada individuo para lo que cual se midió con un ictiómetro registrando su longitud total (cm), longitud estándar (cm), para obtener el peso total se usó una balanza Camry EI-O2HS, luego de este proceso se lo etiquetó y se lo regresó a congelación hasta su posterior análisis.

Inmediatamente después de su descongelación a temperatura ambiente se realizó el análisis externo de parásitos para lo cual se revisó las estructuras externas como: boca, branquias, aletas, opérculos, después se realizó la disección y obtención de helmintos internos para lo que se llevó a cabo un corte longitudinal desde el ano hasta sus branquias con la ayuda de unas tijeras de disección. Posteriormente se procedió a la separación de los órganos internos del pez como: Intestino, estómago, hígado, corazón, músculo y ovas.

Una vez hallados los parásitos se procedió a colocarlos en una caja Petri con una solución salina al 4% para ser observados mediante un estereoscopio Motic y después de ser identificados se lo fijó con formol caliente (nematodos) o agua a 4°C (acantocéfalos), los helmintos recolectados se los etiquetó y se los guardó en un recipiente plástico con alcohol para su preservación, para la identificación de las especies parásitos se procedió a colocarlos en ácido láctico durante 24-48h, lo que facilitó la observación de las estructuras internas de los helmintos.

Los helmintos fueron identificados utilizando la guía de (Caspeta, 2010), (Juan Manuel Caspeta, 2009). Para la identificación de los parásitos se los observó y fotografió en un microscopio.

4.4 Análisis Estadísticos

También a cada una de la especie de peces se les calculó los índices parasitarios como Prevalencia, abundancia e intensidad media de acuerdo con (Bush A.O., 1997). Basados en los siguientes cálculos:

Prevalencia: Se evaluó mediante la relación entre el número de hospederos parasitados por una especie de parásito, dividido por el número total de hospederos examinados, y finalmente multiplicado por 100 (expresado en porcentaje).

$$P = \frac{\text{Número de peces infestado}}{\text{Número de peces examinado}} \times 100$$

Intensidad media: Se calculó dividiendo el número total de parásitos de una especie encontrado en una muestra por el número de hospederos infectados con el parásito (incluye los hospederos infectados y no infectados).

$$IM = \frac{\text{Número total de parásito}}{\text{Número de peces infestado}}$$

Abundancia media: se obtuvo al dividir el número de parásitos de una especie particular en una especie, entre el total de peces examinados (infectados y no infectados).

$$AM = \frac{\text{Número total parásito}}{\text{Número de peces examinados}}$$

Referente a los índices de diversidad de los peces se calculó su diversidad, equitatividad, dominancia de los parásitos haciendo uso de los índices de Shannon-Weaver, Pielou, Simpson, peso mediante los programas ESTIMATES Y PAST. Se estableció la correlación de Spearman de los parámetros biométricos y la abundancia parasitaria, así como la distribución de talla y peso mediante el uso del programa Infostat.

Se analizó las diferencias entre los meses (enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio) mediante la disimilitud de Bray Curtis utilizando el software Past.

5 RESULTADOS

Se analizaron un total de 550 individuos correspondientes a las especies de peces *Mugil cephalus* (Lisa), *Galeichthys peruvianus* (Bagre con faja), *Pomadasys macracanthus* (Roncador) examinando un promedio de 30 individuos por especie en la localidad de Puerto el Morro (Tabla 1).

Tabla 1 Número de individuos examinados con la longitud total (Lt) mínima (Min) y máxima (Máx.) y peso (P) mínimo (Min) y máxima (Máx.).

Especie de pez	N °	Lt (cm)		P (g)	
		Min	Máx.	Min	Máx.
<i>G. peruvianus</i>	205	16.3	38.2	36.5	495.5
<i>M. cephalus</i>	160	16.3	39.3	55.2	400.5
<i>P. macracanthus</i>	185	16,8	29.8	15.8	416.5

En los peces analizados se registró la presencia de cinco especies de parásitos de los cuales cuatro son nematodos (*Contraecaecum* sp., *Procamallanus cf ashouri*, *Cucullanus* sp., *Hysterothylacium* sp.) y un acantocéfalo (*F. mugilis*). Los helmintos fueron hallados en el intestino a excepción de dos individuos de *M. cephalus* en el que se reportó la presencia intramuscular de *Contraecaecum* sp.

5.1 Índices Parasitarios

Entre los 205 individuos de *G. peruvianus* analizados el 1.46 % presentó al menos un parásito. *F. mugilis*, registró los valores de prevalencia más altos, mientras que *Cucullanus sp* registró los valores más bajos (Tabla 2).

Tabla 2 Índices parasitarios registrados en *Galeichthys peruvianus*

Especies de helmintos	Prevalencia %	Intensidad Media	Abundancia Media
<i>Cucullanus sp.</i>	0.49	1	0.005
<i>F. mugilis</i>	0.98	0.67	0.01

De los 185 individuos de *P. macracanthus* el 3.94 % presentaron al menos una especie de parásitos, *Procamallanus cf ashouri*. mostró los mayores registros de prevalencia, abundancia e intensidad media; seguido de *F. mugilis* (Tabla 3).

Tabla 3. Índices Parasitarios en *Pomadasys macracanthus*.

Especies de helmintos	Prevalencia %	Intensidad Media	Abundancia Media
<i>F. mugilis</i>	0.54	1	0.01
<i>Cucullanus sp</i>	0.54	1	0.01
<i>Procamallanus cf ashouri</i>	2.16	1.25	0.03
<i>Hysterothylacium sp.</i>	0.67	1	0.01

Se analizaron 160 individuos de lisa en donde el 87.95% de peces registró por lo menos una especie de parásito. *F. mugilis* la especie que presentó mayor prevalencia, intensidad y abundancia media (Tabla 4). Cabe indicar que, se evidenció una dominancia de acantocéfalos machos (64.03 %) sobre hembras (35.97%).

Tabla 4 Índices Parasitarios en *Mugil cephalus*.

Especies de helmintos	Prevalencia %	Intensidad Media	Abundancia Media
<i>F. mugilis</i>	39.38	7.02	2.76
<i>Contraecaecum</i> sp.	6.88	1.27	0.09

5.2 Índices de Diversidad

Por otra parte, entre los peces examinados se evidenció una alta dominancia y una baja diversidad y equitatividad. (Tabla 5).

Tabla 5 Índices de Diversidad para peces

Índices de Diversidad	<i>G. peruvianus</i>	<i>M. cephalus</i>	<i>P. macracanthus</i>
Dominancia	0.55	0.93	0.38
Shannon	0.63	0.14	1.1
Equitatividad	0.91	0.20	0.82

Referente a la variación temporal entre los meses, *M. cephalus* presentó tres grupos, en donde los meses de marzo, mayo y junio fueron lo que demostraron una mayor similitud 0.85, en el segundo grupo se encuentran los meses de abril y febrero con una similitud del 0.75, mientras que el tercer grupo el mes de enero presentó una similitud de 0.25. En *G. peruvianus* no se establecieron diferencias, mientras que para *P. macracanthus* se observó tres grupos, los meses de enero, febrero y mayo fue el primer grupo y mostró una similitud de 0.65, mientras que los meses de abril y junio el segundo grupo y marzo el tercer grupo no mostraron diferencias entre los meses (Fig. 2).

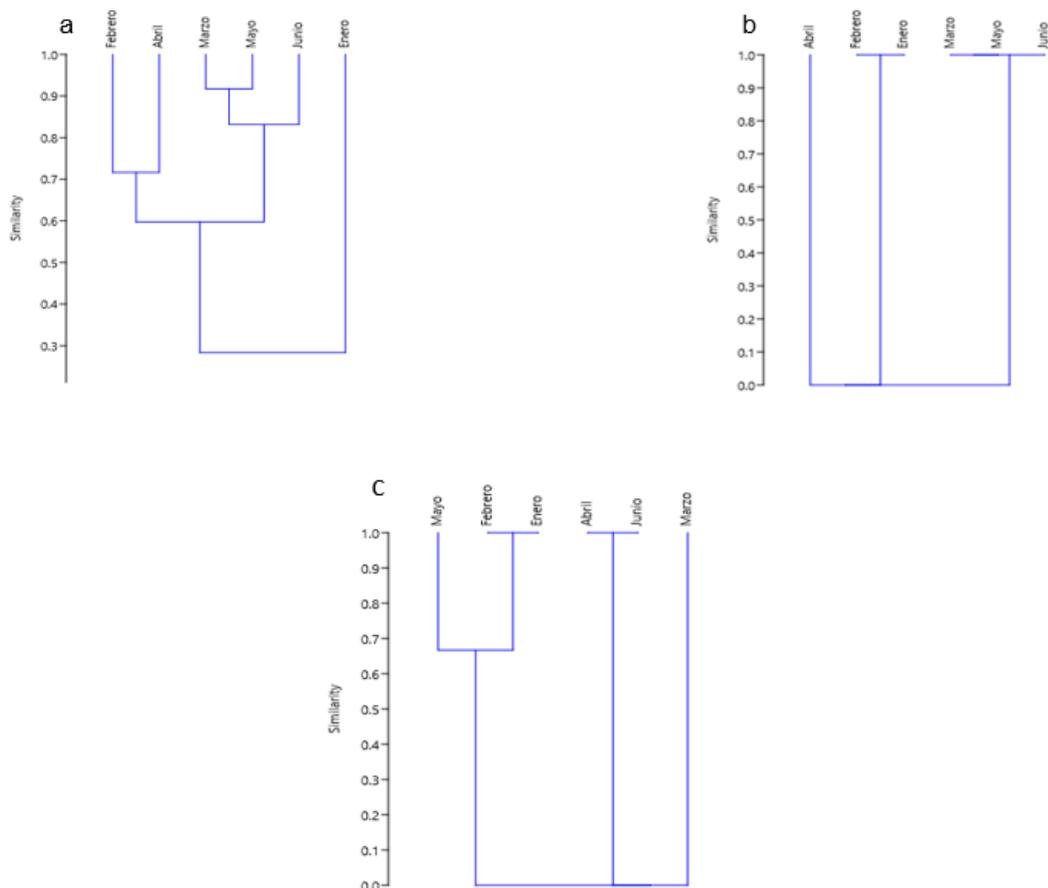


Figura 2 Clúster de la disimilitud de Bray Curtis entre enero y julio del 2021 para peces *M. cephalus*(a), *G. peruvianus* (b), *P. macracanthus* (c).

5.3 Relación Longitud y Peso vs Número de Parásitos

De acuerdo con los resultados de la frecuencia parasitaria, se observa que en *M. cephalus* se evidenció una mayor carga parasitaria en el rango de 29.0 a 32.0 cm, de la misma manera, se observó una mayor incidencia de parásitos con relación al PFNP (Peso Final y el Numero de Parásitos) entre los 150.0 y 250.0 g. Por otro lado, la correlación de Spearman mostró los siguientes resultados *M. cephalus* (0.0002), *P. macracanthus* (- 0.39) y *G. peruvianus* (1.0) (Fig.3) (Anexo1).

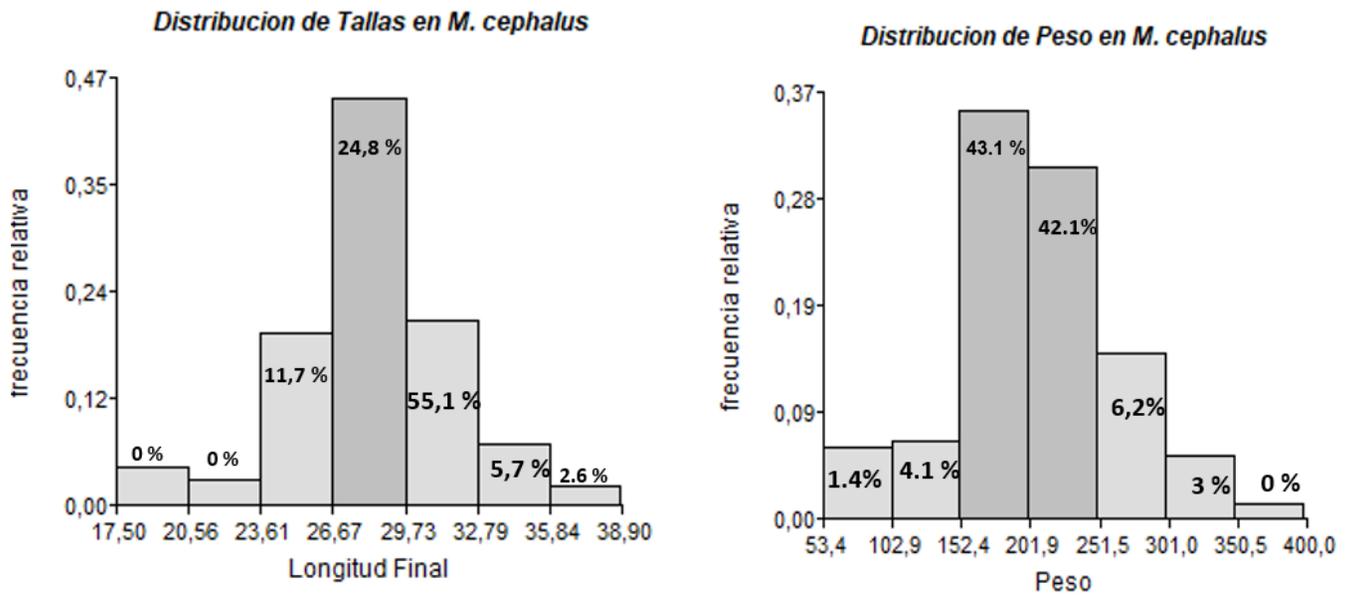


Figura 3 Distribución de Parámetros Biométricos y la abundancia parasitaria en *M. Cephalus*.

6 DISCUSIÓN

El presente estudio demostró la presencia de cinco especies de parásitos entre ellos cuatro nematodos (*Cucullanus* sp.; *Procamallanus cf ashouri*; *Contraecaecum* sp.; *Hysterothylacium* sp.) y un acantocéfalo (*F. mugilis*), la infestación *Contraecaecum* sp., y *F. mugilis* en *M. cephalus* ya ha sido reportado para Ecuador por (Ortiz, 2015; Potes, 2020; Roldán, 2020). No obstante, *Cucullanus* sp., *Procamallanus cf ashouri*, y *Hysterothylacium* sp., constituyen nuevos reportes para *P. macracanthus* y *G. peruvianus*. Entre los parásitos que se identificaron existen diversos reportes en diferentes países como Perú, Argentina, Colombia, Cuba. Chile, México, Iraq (Lucas et al. 2019 ; Ghadam et al. 2018 ; Galeano, 2017; Knoff et al. 2012 ; Iannacone et al. 2010; Pérez et al. 1999; Balboa y Nascimento, 1998).

El 87.95 % de peces analizados en *M. cephalus* presentó al menos un parásito, con una carga parasitaria de 442, valores similares a los obtenidos por Serrano et al. (2017) quien señaló que el 61.3% de los especímenes presentaron al menos un parásito, además de tener una carga parasitaria de 424. Por otro lado Potes, (2020) indicó que el 80% de los peces analizados mostraron al menos una especie de parásito, observando algunos individuos con cargas parasitarias altas que van de siete a nueve parásitos por individuo, siendo una parasitosis elevada según lo indicado por Espinoza et al. (2013). Se evidenció una mayor carga parasitaria en *M. cephalus* con respecto a *G. peruvianus* y *P. macracanthus*, probablemente se deba a que *M. cephalus* es una especie con un amplio espectro trófico y con una dieta estacional dominada por diatomeas pelágicas (otoño, invierno y parte de primavera), crustáceos y copépodos (invierno y primavera) y dinoflagelados (verano), además de que presentan una mayor habilidad de competencia interespecífica (Fernández, 2014; Ruiz, 2015).

En *M. cephalus* se obtuvo una prevalencia de 39.38 % para *F. mugilis* y *Contraecaecum* sp. (6.88 %), Potes, (2020) indicó resultados similares obteniendo una prevalencia del 40% para *F. mugilis* y de 60% para *Contraecaecum* sp., en

M. cephalus en la localidad de Puerto el Morro. Por otro lado, Serrano et al. (2017) reportó una prevalencia de 13.3 % para *Contracaecum* sp. en Lima, Peru. de la misma manera Enciso et al. (2019) reportaron una prevalencia de 74 % para *F. mugilis*. Por lo que se sugiere que estos parásitos tendrían una estrecha relación parásito-hospedador, además de evidenciar una dominancia de *F. mugilis* en *M. cephalus*.

En *G. peruvianus* se evidenció la presencia de *F. mugilis* y *Cucullanus* sp, helmintos que no han sido reportados en otros estudios parasitarios para este pez. Existen varios reportes de copépodos parásitos en el género *Galeichthys* como los reportados por Morales y Gómez, (2010) ; Pérez et al. (1999); Luque y Bruno, (1990) Mientras que Tantaleán et al. (2005), indicó la presencia del acantocéfalo *Corynosoma obtusum*, siendo este el único reporte parasitario de helmintos para *G. peruvianus*. Probablemente, se deba a que son peces demersales carnívoros, es decir que, se alimentan de peces óseos, gasterópodos y crustáceos sobre sustratos arenosos y fangosos en ambientes marinos y estuarinos, lo que favorece a la parasitosis por copépodos, no obstante, no existen reportes que evidencien la abundancia de helmintos, por lo que sugiere que estos poseen una baja carga parasitaria (Castañeda, 2007).

De igual manera, no se encontró evidencias respecto a la aparición de *F. mugilis*, *Cucullanus* sp., *Procamallanus cf ashouri*, y *Hysterothylacium* sp., en *P. macracanthus*. En este estudio, se obtuvo una baja prevalencia parasitaria, con valores de 0.54, 0.54, 2.16 y 0.67 % para *F. mugilis*, *Cucullanus* sp., *Procamallanus cf ashouri*, y *Hysterothylacium* sp., respectivamente. Valores que fueron similares a los de Álvarez y Hurtado (2007) quienes reportaron una prevalencia de 1.83 % para el nematodo *Gnathostoma binucleatum* en la región de Nayarit México. En el género *Pomadasys* se han evidenciado diversos reportes parasitarios entre los cuales tenemos a Ogbeibu et al. (2014) quienes reportaron valores similares obteniendo una prevalencia 1.4 % para el nematodo *Cucullanus* sp., en la región de Tidal Nigeria. Por otro parte, Alvarado (2019) reportó una baja

prevalencia parasitaria en cestodos. Estos niveles parasitarios, pueden ser debido a la etología y ecología del género *Pomadasys*, además, su nicho trófico es dominado por crustáceos y bivalvos quienes son hospederos intermediarios de una diversidad de parásitos (Rodríguez et al. 2014; Fehri y Gharbi, 2008).

Respecto a los índices de diversidad en este estudio, se comprobó una alta dominancia y una baja diversidad y equitatividad, representando una mejor distribución de los parásitos colectados. Sin embargo, en *P. macracanthus* y *G. peruvianus* se evidenció una baja presencia de helmintos, encontrando 1 o 2 parásitos por cada muestreo, lo que se sugiere una parasitosis casual o por una influencia de algún parámetro ambiental, dado que ambas especies fueron las que más individuos se analizaron. Esto concuerda con lo reportado por Rodas et al. (2015), que presentó valores bajos de diversidad y equitatividad.

De todas las especies de parásito solo *Contracaecum* sp., fue observado intramuscularmente en *M. cephalus*, por lo que se sugiere que este comportamiento migratorio se lleva a cabo horas después de la descomposición del pez (Pardo et al. 2007). No obstante, Galeano (2017) plantea que se debe realizar más estudios acerca de las posibles causas de este comportamiento miotrópico. Por lo tanto, se considera que la presencia de *Contracaecum* sp., en el músculo de *M. cephalus* fue debido al tiempo que transcurrió (12 horas) hasta el procesamiento de las muestras.

En este estudio se evidenció una mayor presencia de parásitos en el rango de 29.0 - 32.0 cm de longitud, resultado que concuerda con lo descrito por Enciso et al. (2019) quienes indican la presencia de acantocéfalos en lisas con tallas superiores a los 20 cm, Ríos et al. (2000) indican que la presencia del parásito se ve influenciada por factores como cambios en la ecología marina (temperatura, luz, disminución de huéspedes intermediarios, presencia de hospederos definitivos en el ambiente) y el tamaño del pez. Por lo que la presencia de parásitos se deba a que en este rango de talla su dieta alimenticia se compone principalmente diatomeas, dinoflagelados, copépodos que poseen una

dinámica trófica bien diferenciada por lo que tienen un crecimiento exponencial en un determinado tiempo (De Senerpontos et al. 2013).

En la relación longitud-peso del pez y el número de parásitos, no se encontró una correlación entre las variables de crecimiento, resultados que concuerdan con Enciso et al. (2019) en México, quienes postulan que en *M. cephalus* no existe relación entre longitud total, anchura total y peso total con respecto a la carga parasitaria. Por lo que se sugiere que las poblaciones de parásitos no dependen de alguna talla o peso específico, no obstante, en *M. cephalus* se observó una influencia del periodo de madurez con la presencia parasitaria.

La variación temporal de los helmintos planteados en este estudio permitió determinar que en los primeros meses de muestreo (enero a marzo) se evidenció una mayor presencia de parásitos, esto puede ser validado por los estudios de Muñoz y Delorme (2011) y Aparicio y Muñoz, (2017), quienes destacan una mayor tendencia en la variación estacional de los helmintos en los primeros meses del año. Probablemente esto puede ser debido a factores ambientales, abundancia de hospedadores (intermediarios o definitivos) y los ciclos de vida de los parásitos que influyen en la abundancia parasitaria, Gagne y Blum, (2016) destacan que las precipitaciones aumentan el parasitismo en peces.

7 CONCLUSIONES

- Se identificaron los nematodos (*Cucullanus sp.*, *Procamallanus cf ashouri*, *Contraecaecum sp.*, *Hysterothylacium sp.*), y el acantocéfalo (*F. mugilis*) en las tres especies de peces marinos de la localidad de Puerto el Morro.
- *F. mugilis* es la especie que presentó la mayor prevalencia, intensidad y abundancia media.
- Todas las especies mostraron una alta dominancia una baja diversidad y equitatividad.
- No se evidenció correlación entre la abundancia parasitaria y los parámetros biométricos.
- *M. cephalus* fue la única especie que presentó diferencias entre la abundancia de parásitos y los meses de estudio.

8 RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar el estudio durante todo el año para evaluar las diferencias entre la época seca y lluviosa además de establecer parámetros ambientales para evaluar si existen diferencias entre estos.
- La utilización de técnicas moleculares que permitan la identificación de los parásitos de manera particular los que son de importancia en la salud pública.
- Realizar más estudios acerca de la diversidad parasitaria de *P. macracanthus*, *G. peruvianus* y *M. cephalus*.
- Establecer campañas de educación sanitaria que permitan que los pobladores de la zona conozcan el riesgo potencial que tienen al consumir pescado crudo.

9 REFERENCIAS

- Alvarez Guerrero, C., & Alba-Hurtado, F. (2007). Estuarine fish and turtles as intermediate and paratenic hosts of *Gnathostoma binucleatum* in Nayarit, Mexico. *Parasitology Research*, 102(1), 117–122.
<https://doi.org/10.1007/s00436-007-0738-x>
- Aparicio, P., & Muñoz, G. (2017). Variaciones espacio-temporales de la estructura comunitaria de endoparásitos en peces intermareales de Chile central: Descriptores parasitológicos, composición de especies y anidamiento. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 45(4), 737–747.
<https://doi.org/10.3856/vol45-issue4-fulltext-10>
- Balboa, Nascimento, M. (1998). Variaciones ontogenéticas y entre años en las infracomunidades de parásitos metazoos de dos especies de peces marinos de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 71(1), 27–37.
http://rchn.biologiachile.cl/pdfs/1998/1/Balboa_&Nascimento_1998.pdf
- Batet, C. M. (2002). Anisakiosis y Anisakidosis. *Control Calidad SEIMC*, 6.
<https://seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/parasitologia/Anisakiosis.pdf>.
- Caspeta, J. M. (2010). Nematodos parasitos de peces de agua dulce de Mexico . Morelos, México: AGT Editor, S.A.
- Castañeda Javier, C. W. (2007). Bioecología del Bagre *Galeichthys peruvianus*. Instituto del Mar del Peru.
<https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/1841/1/INF.%2034%284%29-2.pdf>.
- Castellanos-Garzón, J. A., Falla-Zúñiga, L. F., Salazar, L., & Pustovrh-Ramos, M. C. (2020). Anisákidos y anisakidosis: generalidades y su actualidad en Colombia. Revisión bibliográfica. *Iatreia*, 33(2), 143–154.
<https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.47>
- De Senerponts Domis, L. N., Elser, J. J., Gsell, A. S., Huszar, V. L. M., Ibelings, B.

- A. S. W., Jeppesen, E., Kosten, S., Mooij, W. M., Roland, F., Sommer, U., Van Donk, E., Winder, M., & Lürling, M. (2013). Plankton dynamics under different climatic conditions in space and time. *Freshwater Biology*, 58(3), 463–482.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/fwb.12053>
- Doney, S. C. (2013). International Geophysics. Elsevier International Geophysics, Academic Press, Volume 103, 817-842. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-391851-2.00031-3>
- Enciso, P., Gastélum, J., & Norte, E. L. (2019). Parasitosis por Acantocefalos en la Lisa *Mugil cephalus* en el Norte de Sinaloa, Mexico. Publicaciones Del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Los Mochis 2016., May.
- Fehri, R., & Gharbi, H. (2008). Sex-ratio, reproduction and feeding habits of *Pomadasys incisus* (Haemulidae) in the Gulf of Tunis (Tunisia). *Acta Adriatica*, 49(1), 5–19.
- Gagne, R. B., & Blum, M. J. (2016). Parasitism of a native Hawaiian stream fish by an introduced nematode increases with declining precipitation across a natural rainfall gradient. *Ecology of Freshwater Fish*, 25(3), 476–486.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/eff.12228>
- Galeano, N. A. (2017). Evaluación del potencial zoonótico de *Contracaecum* spp. (Nematoda: Anisakidae) e *Hysterothylacium* spp. (Nematoda: Raphidascarididae) como agentes de anisakidosis humana [Tesis doctoral , Univerisidad Nacional del Sur, Argentina, Bahia blanca] Repositorio. *Univerisidad Ncional Del Sur*, 176 pp.
[http://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/123456789/4039/1/Noelia Galeano Tesis Doctoral %282%29.pdf](http://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/123456789/4039/1/Noelia%20Galeano%20Tesis%20Doctoral%20%282%29.pdf)
- Ghadam, M., Banaii, M., Mohammed, E. T., Suthar, J., & Shamsi, S. (2018). Morphological and molecular characterization of selected species of *Hysterothylacium* (Nematoda: Raphidascarididae) from marine fish in Iraqi waters. *Journal of Helminthology*, 92(1), 116–124.
<https://doi.org/10.1017/S0022149X17000128>

- Iannacone, J., Alvariño Flores, L., & Cárdenas-Callirgos, J. (2010). Ecología comunitaria de los parásitos de la chilindrina *Stromateus stellatus* (cuvier, 1829) (perciformes: stromateidae) de la zona costera de Chorrillos, Lima, Perú. *Neotropical Helminthology*, 4(2), 159–167.
- Iglesias, L., Benítez, R., Adroher, F. J., & Valero, A. (2011). Helminth infection in *Mugil incilis* from Cartagena de Indias, Colombian Caribbean coast. *Helminthologia*, 48(1), 36–40. <https://doi.org/10.2478/s11687-011-0007-5>
- Jithendran, K. P., & Kannappan, S. (2010). A short note on heavy infection of acanthocephalan worm (*Neoechinorhynchus agilis*) in grey mullet, *Mugil cephalus*. *Journal of Parasitic Diseases*, 34(2), 99–101. <https://doi.org/10.1007/s12639-010-0019-y>
- Juan Manuel Caspeta, G. C.-C.-F. (2009). Helmintos parásitos de peces dulceacuícolas mexicanos. Morelos, México: AGT Editor, S.A.
- Knoff, M., Felizardo, N. N., Iñiguez, A. M., Maldonado, A., Torres, E. J. L., Pinto, R. M., & Gomes, D. C. (2012). Genetic and morphological characterisation of a new species of the genus *Hysterothylacium* (nematoda) from *Paralichthys isosceles* Jordan, 1890 (Pisces: Teleostei) of the neotropical region, state of Rio de Janeiro, Brazil. *Memorias Do Instituto Oswaldo Cruz*, 107(2), 186–193. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762012000200006>
- Loor, Y. (2020). Evaluación de la helmintofauna parasitaria de peces comerciales continentales proveniente de dos provincias de la costa ecuatoriana [Tesis de grado, Universidad de Guayaquil, Ecuador, Guayas]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/48672>
- López, J., Osorio-Sarabia, D., & García-Prieto, L. (2009). *Cucullanus costaricensis* n. sp. (Nematoda: Cucullanidae), A Parasite of *Bagre pinnimaculatus* (Siluriformes: Ariidae) from Río Tempisque, Costa Rica. *Journal of Parasitology*, 95(2), 413–423. <https://doi.org/10.1645/GE-1682.1>
- Lucas, F., León, P., & Pérez, M. M. (2019). IV Congreso Iberoamericano Virtual de Acuicultura Nuevos registros de larvas de *Spiroxys* sp. (Nematoda : Gnathostomidae) y *Contraecaecum* sp. Tipo II (Nematoda : Anisakidae) para

peces ... Nuevos registros de larvas de Spiroxys sp . Gnathostomidae) y. March.

https://www.researchgate.net/publication/331558448_IV_Congreso_Iberoamericano_Virtual_de_Acuicultura_Nuevos_registros_de_larvas_de_Spiroxys_sp_Nematoda_Gnathostomidae_y_Contracaecum_sp_Tipo_II_Nematoda_Anisakidae_para_peces_de_aguas_interiores_de_Cuba.

Luque, J. L., & Bruno, M. (1990). Two new species of *Acantholochus cressey*, 1984 (Copepoda: Bomolochidae) parasitic on peruvian marine fishes. *Journal of Natural History*, 24(1), 241–249.

<https://doi.org/10.1080/00222939000770151>

Lutterschmidt, W. I., Schaefer, J. F., & Fiorillo, R. A. (2007). The Ecological Significance of Helminth Endoparasites on the Physiological Performance of Two Sympatric Fishes. *Comparative Parasitology*, 74(2), 194–203.

<https://doi.org/10.1654/4248.1>

Maniscalchi i, Druvic, Y. M., Nounou, E., Zacarías, M., & Narváez, N. (2015).

Larvas Anisakidae en Peces del Genero *Mugil* Comercializados en Mercados de la Region Costera Nor-Oriental e Insular de Venezuela. *Saber. Revista Multidisciplinaria Del Consejo de Investigación de La Universidad de Oriente. Revista Multidisciplinaria Del Consejo de Investigación de La Universidad de Oriente*, 27(1), 30–38. <https://doi.org/https://doi.org/10.15381/rivep.v10i1.6613>.

Morales, F. N., & Gómez, S. (2010). (*Jenyms*) from Mexico , with reassignment of some species of *Acantholochus*. 50, 36–50.

Moreno, A., & Fuentes, J. (2008). Description , Taxonomy and Ecological Indexes of Fish Parasites From Los Martires Lagoon, Margarita Island, Venezuela.

Saber. Revista Multidisciplinaria Del Consejo de Investigación de La Universidad de Oriente. <https://www.redalyc.org/pdf/4277/427739437002.pdf>

Muñoz, G., & Delorme, N. (2011). Variaciones temporales de las comunidades de parásitos en peces intermareales de Chile central: hospedadores residentes vs temporales. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 46(3), 313–327.

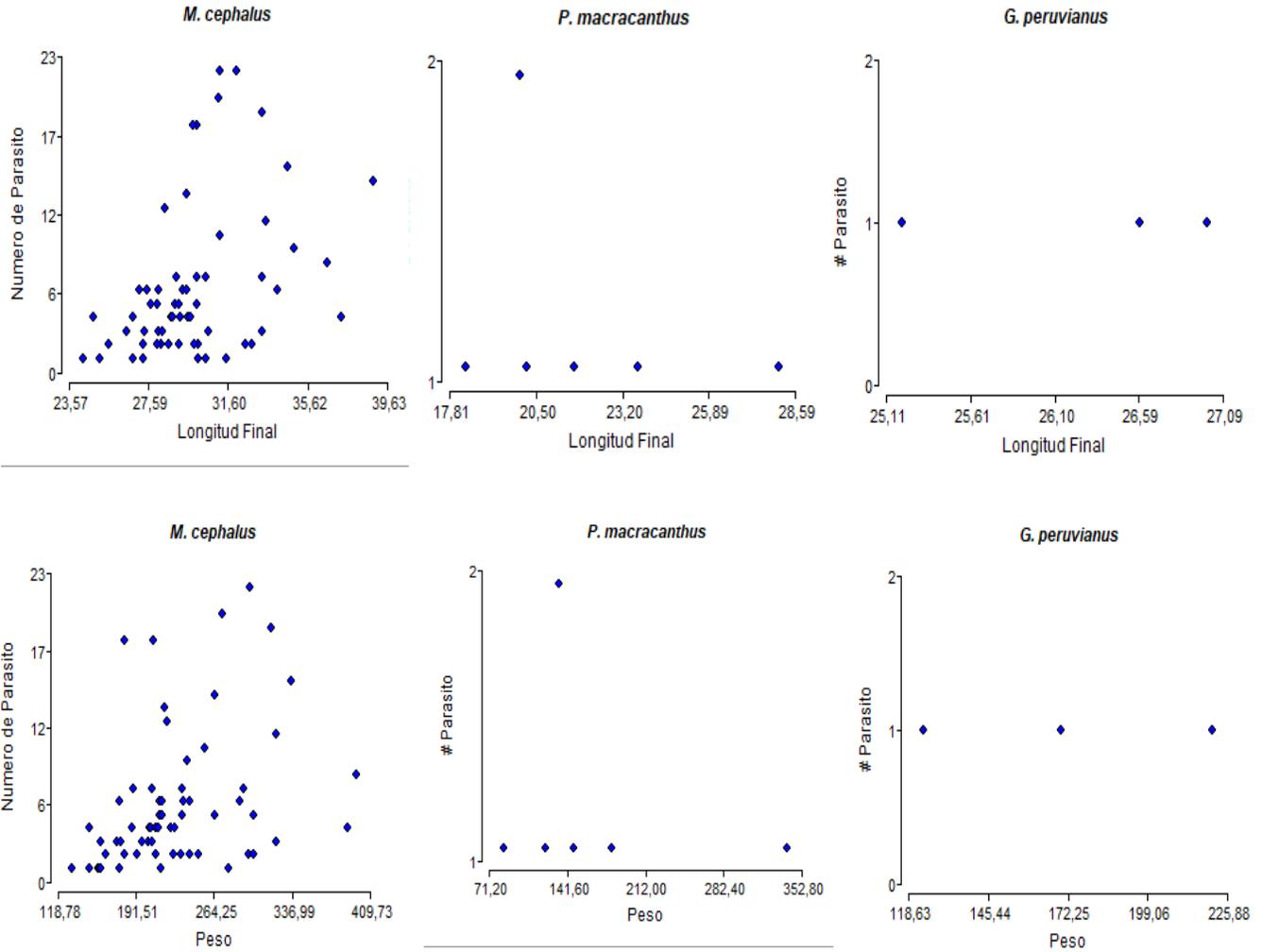
<https://doi.org/10.4067/s0718-19572011000300003>

- Pérez, I., Chávez, A., & Casas, E. (1999). Presencia de formas parasitarias en peces comerciales del mar peruano. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 10(1), 34–38.
<https://doi.org/https://doi.org/10.15381/rivep.v10i1.6613>
- Potes, B. (2020). Parásitos metazoarios en lisa *Mugil cephalus* desembarcadas en Puerto El Morro, cantón Guayaquil [Tesis de grado, Universidad de Guayaquil, Ecuador, Guayas] <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/52817>
- Poulin. (2001). Interactions between species and the structure of helminth communities. *Parasitology*, 122(SUPPL.), 3–11.
<https://doi.org/10.1017/s0031182000016991>
- Poulin. (2007). The structure of parasite communities in fish hosts: Ecology meets geography and climate. *Parassitologia*, 49(3), 169–172.
https://www.otago.ac.nz/parasitegroup/PDF_papers/Poulin2007-Parass.pdf.
- Rello, F. J., Adroher Auroux, F. J., & Valero-López, A. (2004). Anisákidos parásitos de peces comerciales. Riesgos asociados a la salud pública. *Anales de La Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental*, 17(1), 173–198. <http://racvao.es/agenda/anales/%0Ahttp://racvao.es/wp-content/uploads/2015/11/17.pdf>
- Rodas, P. O., Mónica, I., & Mgst, T. (2015). Investigacion de larvas de anisakidos en pescados que se comercailizan en el mercado mayorista El Arenal, en la ciudad de Cuenca.[Tesis de Maestria, Universidad del Azuay] <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/5470>.
- Rodríguez, H., Bañón, R., & Ramilo, A. (2019). The hidden companion of non-native fishes in north-east Atlantic waters. *Journal of Fish Diseases*, 42(7), 1013–1021. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jfd.13005>
- Rodríguez, J. A., Amezcua, F., Bellgraph, B., & Madrid-Vera, J. (2014). Feeding habits and trophic level of the Panama grunt *Pomadasys panamensis*, an important bycatch species from the shrimp trawl fishery in the Gulf of California. *TheScientificWorldJournal*, 2014, 864241.
<https://doi.org/10.1155/2014/864241>

- Rodríguez, J. G., Olivares-Orozco, J., Sánchez-Castillejas, Y., & Arece-García, J. (2018). Evolución de los Helmintos. *Revista de Salud Animal*, 40(2), 1–6.
<http://scielo.sld.cu/pdf/rsa/v40n2/2224-4700-rsa-40-02-e10.pdf>.
- Roldán Johnny. (2020). Detección De Macroparásitos En *Merluccius Gayi* (Guichenot, 1848) Desembarcados En Los Puertos De Santa Rosa Y Anconcito, Salinas- Ecuador [Tesis de grado, Universidad Península de Santa Elena, Ecuador, Guayas]
<https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/5612>
- Salgado, G. (2016). *Helmintos Parasitos De Peces De Agua Dulce Introducidos*. May, 269–285.
https://www.researchgate.net/publication/285344384_Helmintos_parasitos_de_peces_de_agua_dulce_introducidos.
- Santos Pinargote. (2011). Identificación De Nemátodos Parásitos En Peces Dulceacuícolas Colectados En Los Ríos: San Pablo, Caracol Y Babahoyo. [Tesis de grado, Universidad de Guayaquil, Ecuador, Guayas].
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/4742>
- Serrano, E., Marco Quispe, H., Elizabeth Hinostroza, M., & Lucy Plasencia, P. (2017). Detection of parasites in marine fish for human consumption in Lima. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 28(1), 160–168.
<https://doi.org/10.15381/rivep.v28i1.12935>
- Tantaleán, M., Sánchez, L., Gómez, L., & Huiza, A. (2005). Acantocéfalos del Perú. *Revista Peruana de Biología*, 12(1), 83–92.
<https://doi.org/10.15381/rpb.v12i1.2361>
- Thomas, J. D. (2002). The ecology of fish parasites with particular reference to helminth parasites and their salmonid fish hosts in Welsh rivers: A review of some of the central questions. *Advances in Parasitology*, 52, 1–154.
[https://doi.org/10.1016/S0065-308X\(02\)52011-X](https://doi.org/10.1016/S0065-308X(02)52011-X)
- Timi, J. T., & Poulin, R. (2020). Why ignoring parasites in fish ecology is a mistake. *International Journal for Parasitology*, 50(10–11), 755–761.
<https://doi.org/10.1016/J.IJPARA.2020.04.007>

- Tropicales, I. S. (2015). *Galeichthys peruvianus*, Bagre de faja. Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales.
<https://biogeodb.stri.si.edu/sfstep/es/thefishes/species/1384>
- Tropicales., I. S. (2015). *Pomadasys macracanthus*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2021, de Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales:
<https://biogeodb.stri.si.edu/sfstep/es/thefishes/species/1384>
- Valles, M. E., Ruiz-Campos, G., & Galavíz-Silva, L. (2000). Prevalencia e intensidad parasitaria en *Mugil cephalus* (Pisces: Mugilidae), del Río Colorado, Baja California, México. *Revista de Biología Tropical*, 48(2–3), 495–501. <https://doi.org/10.15517/rbt.v48i2-3.18818>
- Villamar, M. (2017). Prevalencia de parásitos en dama blanca (*Brycon alburnus*) y vieja azul (*Andinoacara rivulatus*) presentes en el río Salitre.[Tesis de Grado, Universidad de Guayaquil, Ecuador, Guayas] Repositorio de la Universidad de Guayaquil. 65. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/21005>.
- Wadnibar Cano, L. M. (2013). *Evaluación de la infección parasitaria por nemátodos anisákidos en peces de interés comercial en el municipio de San Marcos (Sucre)*[Tesis de Maestría, Universidad de Manizales, Manizales, Colombia] Repositorio de la Universidad de Manizales. 84.
http://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/613/Wadnibar_Cano_Lina_María_2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

10 ANEXOS



Anexo 1 *Dispersión de los parámetros biométricos y la abundancia parasitaria en M. cephalus, P. macracanthus y G. peruvianus.*



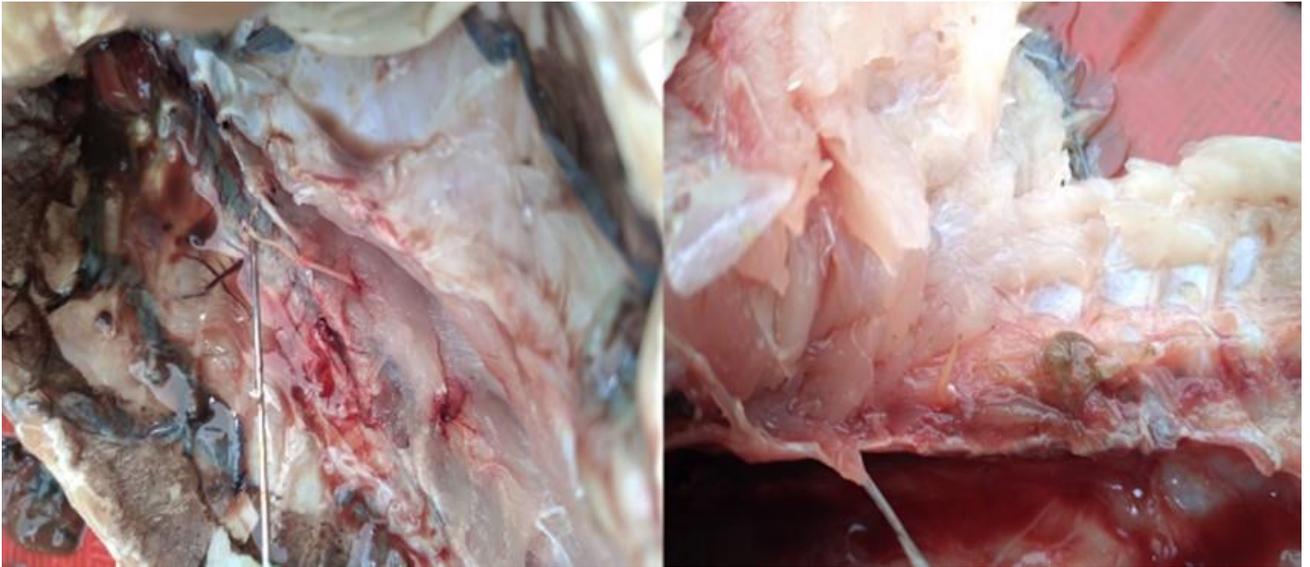
Anexo 2 Mugilidae: *Mugil cephalus* (Lisa).



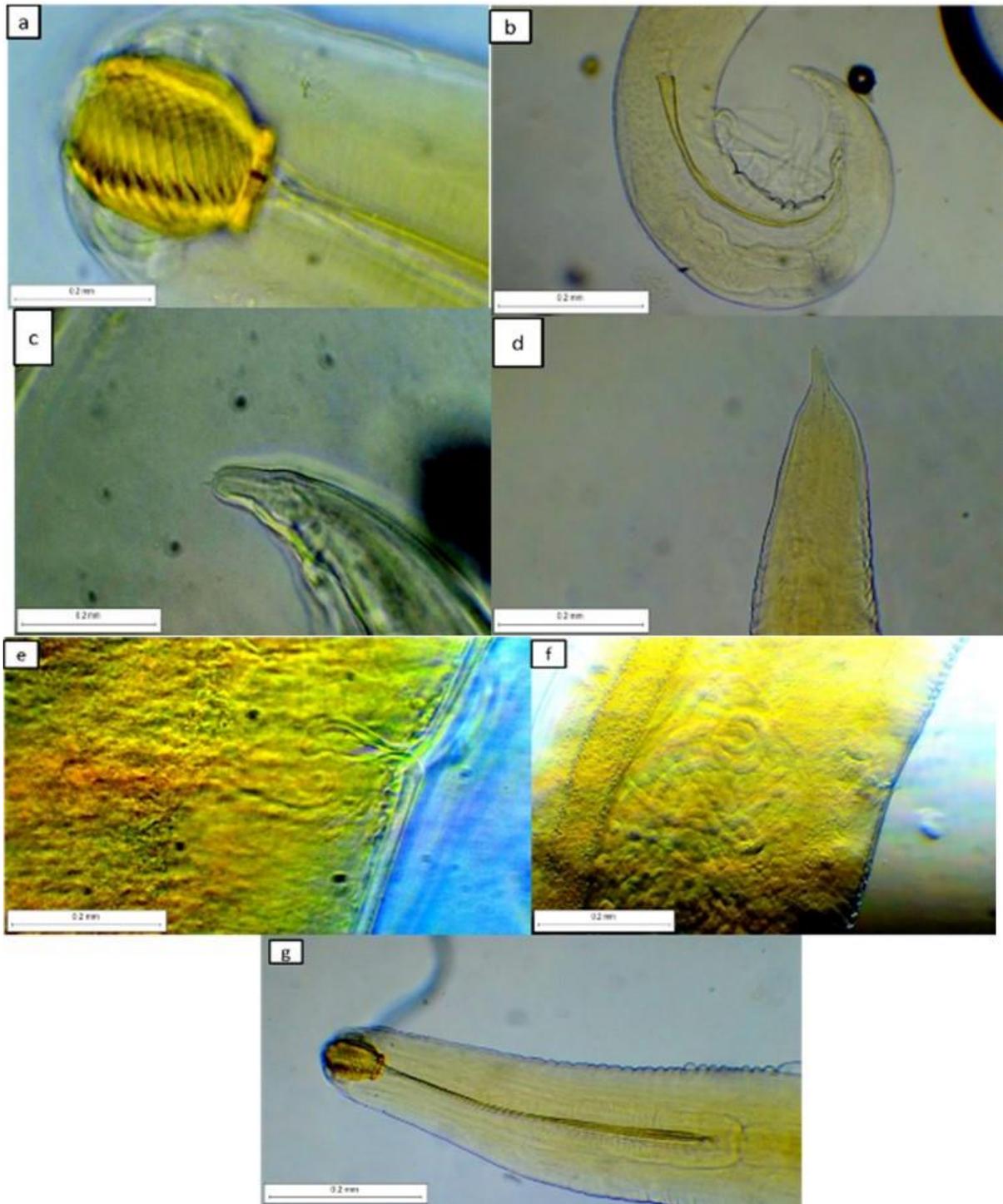
Anexo 3 Haemulidae: *Pomadasys macracanthus* (Roncador).



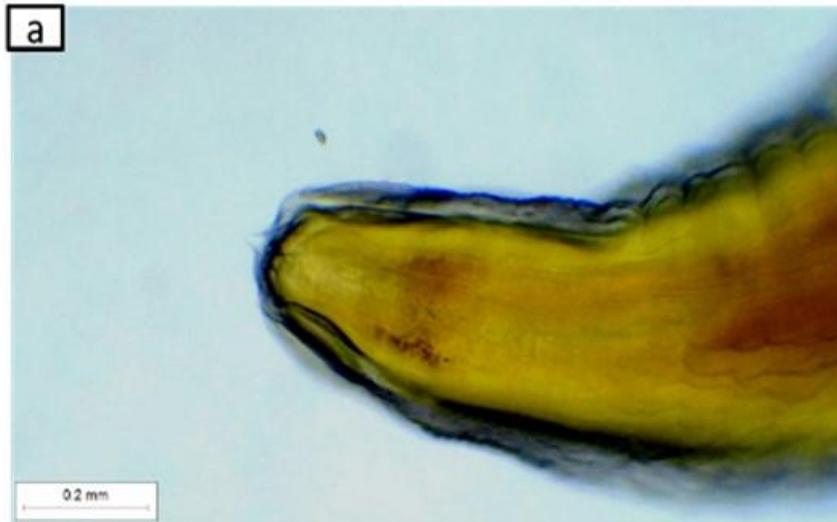
Anexo 4 Ariidae: *Galeichthys peruvianus* (Bagre de faja).



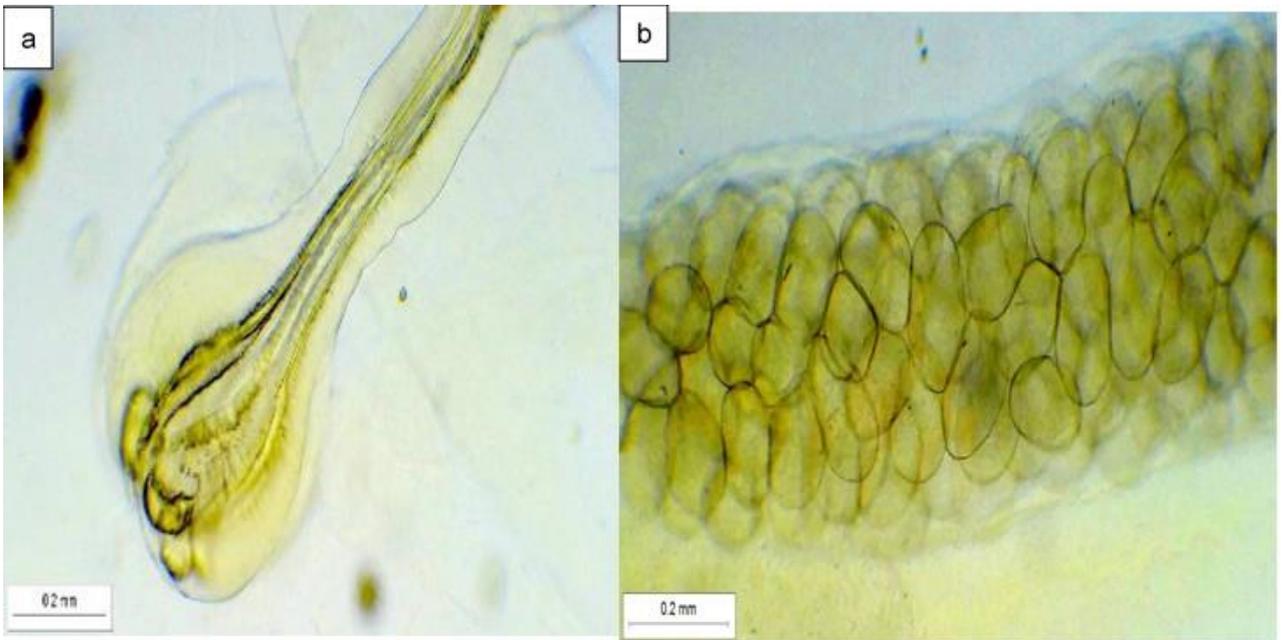
Anexo 5 Presencia de *Contracaecum sp.*, en el músculo de *M. cephalus*.



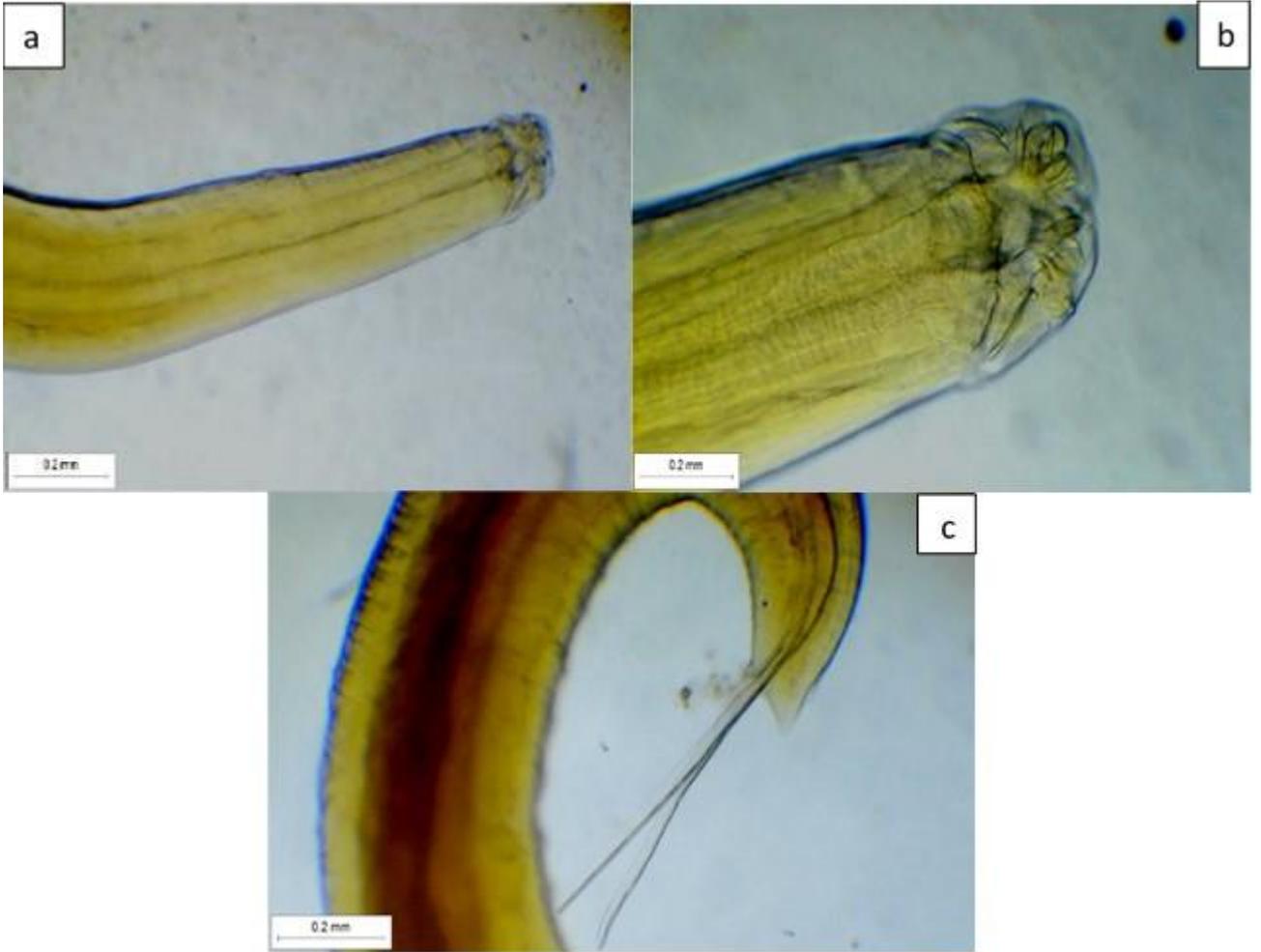
Anexo 6.- *Procamlanus cf ashouri*: a) región anterior (10x); b) espécimen macho espículas (vista lateral. 10x); c) región posterior de macho juvenil (40x); d) región posterior de la hembra adulta (10x); e) vulva (40x); f) Hembra con larvas; h) Especimen de *Procamlanus cf ashouri* región anterior (capsula bucal color naranja y esófago 10x).



Anexo 7 Espécimen de *Contracaecum* sp., región anterior (Diente cuticular 10x)



Anexo 8 *Cucullanus* sp. a) Región anterior (Esófago dilatado anteriormente 10x); b) huevos de *Cucullanus* sp. (40x).



Anexo 9 *Hysterothylacium* sp., a) Región anterior de macho (10x); b) región cefálica de macho (40x); c) región posterior de macho (vista lateral 40x).



Anexo 10 *Floridosentis mugilis*. a) Región anterior (probóscide de hembra 10X); b) región posterior de hembra (10x); c) Región posterior de macho; d) Huevos en el interior de la hembra.