

Identificación de parásitos zoonóticos en la musculatura y cavidad visceral de *Hoplias malabaricus* Bloch 1794 «fasaco» (Characiformes: Erythrinidae) provenientes del mercado Belén, Iquitos-Perú

Identification of zoonotic parasites in the musculature and visceral cavity of *Hoplias malabaricus* Bloch 1794 «fasaco» (Characiformes: Erythrinidae) from the Belén market, Iquitos-Peru

Carmen Patricia Pasquel Pinedo¹, Germán Augusto Murrieta Morey²,
Carlos Alfredo Tuesta Rojas^{2*}

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como finalidad la identificación de parásitos zoonóticos en la musculatura y cavidad visceral de *Hoplias malabaricus* «fasaco» provenientes del mercado Belén en Iquitos, Perú. Se revisó la cavidad visceral realizando un corte longitudinal desde la abertura del ano hasta la altura de las branquias y se realizaron cortes finos en la musculatura de los peces para detectar parásitos enquistados o libres. Los nematodos se clarificaron utilizando ácido láctico, en los pentastómidos se utilizó el medio Hoyer y los trematodos se tiñeron con carmín alcohólico de Langeron. Se observó la presencia de endoparásitos zoonóticos: larvas L3 del nematodo *Eustrongylides* sp Jagerskiold, 1909 (Dioctophymatidae), el trematodo *Ithyoclinostomum dimorphum* Witenberg, 1925 (Clinostomidae) y el pentastómido *Sebekia* sp.

Palabras clave: *Eustrongylides*, *Ithyoclinostomum dimorphum*, *Sebekia*, fasaco, parásitos zoonóticos

¹ Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Iquitos, Perú

² Laboratorio de Parasitología y Sanidad Acuicola, Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, Iquitos, Perú

* E-mail: ctuestarojas@gmail.com

Recibido: 10 de marzo de 2022

Aceptado para publicación: 12 de noviembre de 2022

Publicado: 22 de diciembre de 2022

©Los autores. Este artículo es publicado por la Rev Inv Vet Perú de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original

ABSTRACT

The aim of this study was to identify zoonotic parasites in the musculature and visceral cavity of *Hoplias malabaricus* «fasaco» from the Belén market in Iquitos, Peru. The visceral cavity was reviewed through a longitudinal cut from the opening of the anus to the height of the gills. Besides, fine cuts were made in the musculature of the fish to detect encysted or free parasites. Nematodes were clarified using lactic acid, Hoyer's medium was used for pentastomids, and trematodes were stained with Langeron's alcoholic carmine. The presence of zoonotic endoparasites was observed: L3 larvae of the nematode *Eustrongylides* sp Jagerskiold, 1909 (Dioctophymatidae), the trematode *Ithyoclinostomum dimorphum* Witenberg, 1925 (Clinostomidae) and the pentastomid *Sebekia* sp.

Key words: *Eustrongylides*, *Ithyoclinostomum dimorphum*, *Sebekia*, fasaco, zoonotic parasites

INTRODUCCIÓN

La Amazonía peruana acoge una gran diversidad de ictiofauna habiéndose registrado alrededor de 3000 especies (García Dávila *et al.*, 2018), siendo ejemplares de varias de estas especies capturadas y distribuidas para el consumo humano en la región amazónica. Los pescados que se ofrecen en los mercados provienen en su mayoría de la pesca comercial o artesanal que se realizan en zonas aledañas de las ciudades o de centros piscícolas (García Dávila *et al.*, 2018). De esta manera, la pesca en la región se convierte en uno de los primordiales valores ecosistémicos de los ríos y de biodiversidad, así como una de las principales acciones productivas (WCS, 2021).

Según PRODUCE (2020), la tasa de extracción de recursos hidrobiológicos procedentes de pesca amazónicos (considerándose principalmente las regiones de Loreto, Ucayali, Madre de Dios y San Martín) alcanzó las 19 184 t en 2021. Las principales especies destinadas para el consumo son el «boquichico» (*Brycon amazonicus*), «fasaco» (*Hoplias malabaricus*), «tigre zúngaro» (*Pseudoplatystoma tigrinum*), «palometa» (*Mylossoma duriventre*), «sar-

dina» (*Triportheus angulatus*) y la «lisa» (*Megaleporinus trifasciatus*). El fasaco se encuentra dentro de los 10 pescados más extraídos (García Dávila *et al.*, 2018). La presentación de los pescados en el mercado se encuentra según las costumbres de consumo de la localidad o región y del poder adquisitivo de los consumidores, pudiendo ser como frescos, congelados y seco-salado, entre otros (Cartay, 2018).

Los peces pueden convivir y estar infectados por diversos agentes patógenos y ser susceptibles a contraer enfermedades, tanto en su medio natural (ríos, quebradas, lagunas, etc.) como en cautiverio (centros de cultivo y de crianza) (Goncharov *et al.*, 2018). Entre los agentes patógenos se encuentran los parásitos. Algunos de estos requieren de hospederos intermediarios para cumplir su ciclo biológico (Ferre, 2016). El parasitismo es una interrelación hospedero, parásito y ambiente. Los peces pueden llegar a ser hospederos intermediarios, definitivos, paraténicos o accidentales, dependiendo de su ciclo biológico (Murrieta Morey, 2019).

Algunas especies de nematodos (principalmente los anisákidos) pueden ser responsables de importantes enfermedades zoonóticas que son frecuentes en los países

en los que existe el hábito de comer pescado crudo o poco cocinado (Blanco, 1998). El término anisakidosis se refiere a la enfermedad en humanos producida por cualquier miembro de la familia Anisakidae, mientras que la anisakiasis (o anisakiosis) es provocada particularmente por miembros del género *Anisakis*, la pseudoterranoviasis por el género *Pseudoterranova* y la contraeciasis por miembros del género *Contracaecum* (Mühlenbrock *et al.*, 2021).

Existen reportes de casos de ictiozonosis por consumo de peces parasitados, presentando síntomas como dolores de estómago, náuseas, vómitos y evidencias de perforación intestinal. El humano es considerado hospedero accidental por parásitos zoonóticos como especies del género *Eustrongylides* sp (Bjeliæ-Eåbrilo *et al.*, 2013). Es por esto que el consumo de pescado con parásitos de potencial zoonótico sin previas medidas correctivas puede llegar a ser un problema de salud pública (Murrieta Morey, 2019).

En la región de Loreto, Perú, el fasaco es consumido por los pobladores por ser una especie de bajo costo y de abundante carne. Ante esto, el presente estudio busca identificar los parásitos zoonóticos que se encuentran presentes en la musculatura y cavidad intestinal de *Hoplias malabaricus* (fasaco) colectados en el mercado Belén, Iquitos, a fin de generar información que pueda ser utilizada por los tomadores de decisiones para garantizar la inocuidad de la carne de pescado que se expende en los mercados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del Estudio

El presente trabajo se ejecutó en el Laboratorio de Parasitología y Sanidad Acuícola del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP), ubicado en el distrito de San Juan Bautista, Maynas, región Loreto.

Especímenes

Basándose en la fórmula para calcular el tamaño de la muestra se determinó trabajar con 80 ejemplares de fasaco «*Hoplias malabaricus*», con medidas de 35.2 ± 3.4 cm y peso de 522.0 ± 151.0 g, que fueron adquiridos en el mercado Belén de Iquitos. Las muestras se analizaron en el laboratorio con ayuda de estereoscopios y microscopios. Adicionalmente se tomaron medidas biométricas de los parásitos encontrados.

Para el estudio se realizó un corte abdominal desde el ano hasta la altura de las branquias a los especímenes, y se retiraron los órganos para visualizar la cavidad visceral y observar la presencia de parásitos en esa zona. Para analizar los parásitos ubicados en la musculatura, se realizó un proceso de cortes y fileteado, e incluso en algunas partes musculares se hicieron pequeños cortes para analizarlos a vista del estereoscopio.

Colecta y Fijación de Parásitos

Los nematodos encontrados se colectaron y guardaron en alcohol 70%. Para el proceso de clarificación los parásitos fueron colocados en láminas portaobjetos, se agregaron unas gotas de ácido láctico hasta cubrir el nematodo, se cubrieron con laminillas y se les dejó reposar 24 horas. Las láminas fueron posteriormente observadas al microscopio para su identificación utilizando claves taxonómicas (Moravec, 1998).

Los trematodos encontrados fueron fijados con AFA (alcohol, formalina y ácido acético) por 24 horas, y se les dio un baño en alcohol 70% por 15 minutos. Las láminas fueron colocadas dentro de placas Petri, se agregó unas gotas de agua y con ayuda de pinces se buscó posicionar al trematodo en forma ventral para cubrirlo con otra lámina, se cubrió toda la lámina con fijador AFA, y finalmente se comprimió al parásito y se dejó por 24 horas en esa posición. Para el estudio de las características morfológicas se colo-

rearon los parásitos mediante el proceso regresivo de Carmín (Murrieta Morey, 2019). Los trematodos fueron fijados en forma permanente en las láminas con bálsamo de Canadá colocándolos en estufa por 24 horas a fin de identificarlos con ayuda del microscopio utilizando las claves taxonómicas de Thatcher (2006).

Los pentastómidos fueron guardados en alcohol 70% y colocados en láminas portaobjetos con una gota de solución clarificador Hoyer. Se les cubrió con laminillas cubreobjetos durante 24 horas para su identificación al microscopio mediante las claves taxonómicas indicadas por Giesen *et al.* (2013).

Para las medidas morfométricas se utilizaron 10 ejemplares por especie parasitaria en donde con ayuda de una regla metálica de 20 cm para el caso de los parásitos de mayor tamaño y el programa de captura de imagen del microscopio óptico Leica ICC50 para los parásitos más pequeños.

Índices Parasitarios

Los índices parasitarios son expresados según Bush *et al.* (1997):

- *Prevalencia (%)*. Se consideró como el número de hospederos infectados por una explícita especie de parásito dividido entre el número de peces examinados ($P = [N.^{\circ} \text{ peces infectados} / N.^{\circ} \text{ total de peces}] * 100$).
- *Intensidad media*. Se consideró el número total de parásitos de una determinada especie dividido por el número de peces examinados ($IM = [N.^{\circ} \text{ total de parásitos} / N.^{\circ} \text{ de peces infectados}]$).
- *Abundancia*. Se consideró el número total de parásitos según la especie.
- *Abundancia media*. Se consideró el total de parásitos de una determinada especie dividido entre el número total de peces examinados ($AM = [N.^{\circ} \text{ total de parásitos} / N.^{\circ} \text{ de peces examinados}]$).

Lugar de Fijación Parasitaria

El lugar de fijación de los parásitos en los peces se determinó mediante la observación directa de las estructuras de interés (músculo y cavidad visceral) en el momento de revisión física en el laboratorio. Se utilizó un estereoscopio Leyca EZ4.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Parásitos zoonóticos en la musculatura de Hoplias malabaricus

Se registraron 31 nematodos del género *Eustrongylides* sp en estadio larval L3, considerado como parásitos con potencial zoonótico. Asimismo, se encontraron 11 trematodos (*Ithyoclinostomum dimorphum*) y 34 pentastómidos (*Sebekia* sp) considerados también con potencial zoonótico.

La descripción de los parásitos es como sigue:

Eustrongylides sp.

Clase: Chromadorea

Orden: Spirurida (Chitwood, 1933)

Familia: Dioctophymatidae (Railliet, 1915)

Género: *Eustrongylides* (Jagerskiold, 1909)

Características: En la región cefálica se observan las papilas internas y externas con forma puntiaguda y redondeada, respectivamente. La terminación de la cola se observa en forma de una ventosa (forma de chupón), además del color rojizo característico cuando están vivos (Figura 1 y 2).



Figura 1. Estadio larval L3 de *Eustrongylides* sp sin clarificar. Se evidencia el color rojizo en todo el cuerpo

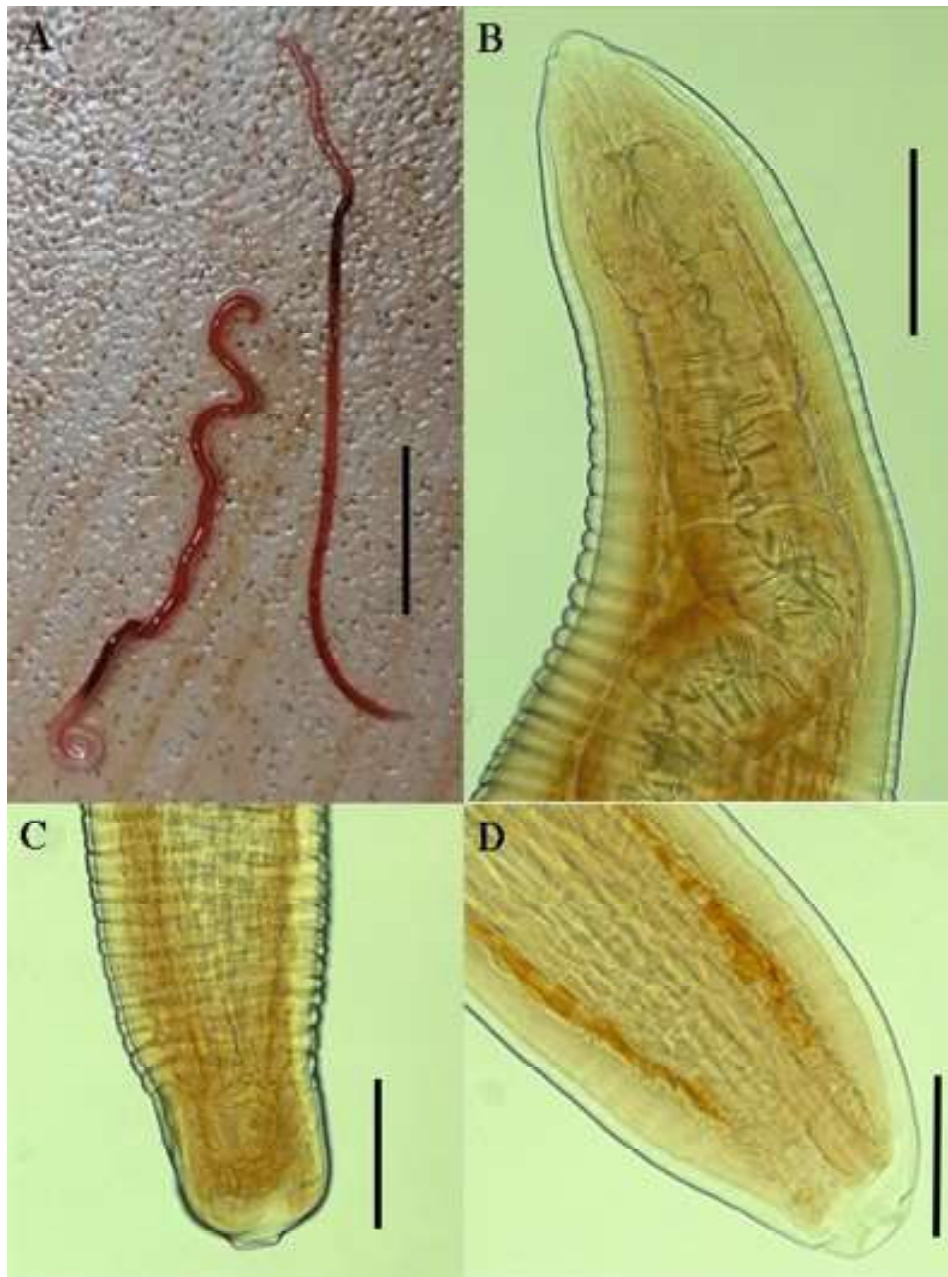


Figura 2. *Eustrongylides* sp. A. Cuerpo completo del endoparásito; B. Región anterior del cuerpo del parásito; C- D. Parte posterior del cuerpo

Ithyoclinostomun dimorphum
Clase: Trematoda (Rudolphi, 1808)
Orden: Enoplida
Familia: Clinostomidae (Luhe, 1901)
Género: *Ithyoclinostomun* (Witenberg, 1925)

Especie: *Ithyoclinostomun dimorphum* (Diesing, 1850) 33
Características: Mide 5 mm de largo. Presenta el cuerpo alargado y atenuado. Tiene una ventosa oral subterminal envolviendo la boca. En la parte anterior del cuerpo se encuentra la

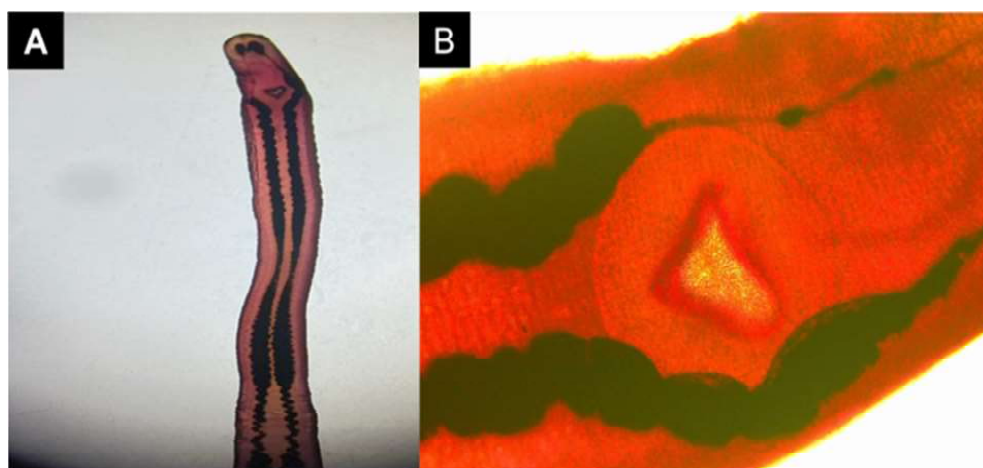


Figura 3. *Ithyoclinostomum dimorphum*. A. Parte anterior, cuerpo alargado; B. Ventosa ventral con abertura en forma subtriangular

ventral o acetábulo con abertura en forma subtriangular (Figura 3).

Sebekia sp.

Clase: Pentastomida (Diesing, 1836)

Orden: Porocephalida (Heymons, 1935)

Familia: *Sebekidae* (Sambon, 1922)

Género: *Sebekia* sp. (Sambon, 1922)

Características: Cuerpo cilíndrico y anillado. Presenta cuatro mandíbulas, que con la presencia de la boca aparentan cinco estructuras ubicadas en la parte anterior del cuerpo (Figura 4).

Resultados diferentes fueron reportados por Brusa *et al.* (2019), quienes encontraron 10 taxas de parásitos, de los cuales 88.1% fueron acantocéfalos, 5.6% nematodos, 4.0% cestodos y 2.4% digeneos, con una mayor intensidad y abundancia de *Quadrigyrus machadoi*. La mayoría de las investigaciones parasitológicas en peces dulceacuícolas se han realizado en Brasil; entre ellas, el estudio de Kohn *et al.* (2011) en la zona media del río Paraná con 78 especies de peces, incluyendo *Hoplias malabaricus*, reportando 48 especies de nematodos, 34 de Digenea, 18 de Cestoda y 10 de Acantocephala.

Takemoto *et al.* (2009) evaluaron a los parásitos de *H. malabaricus* y *Hoplerhythrinus unitaeniatus* en la parte alta del río Paraná, encontrando los nematodos *Eustrongylides ignotus*, *Contracaecum* sp, *Porrocaecum* sp, *Paracapillaria piscicola*, *Procamallanus peraccurataus* y *Goezia spinulosa*, así como el acantocéfalo *Quadrigyrus machadoi* y el pentastómido *Sebekia oxycephala*. Por otro lado, Meneguetti *et al.* (2013) describe por primera vez a *Eustrongylides* sp en el estado de Rondônia, Amazonia occidental de Brasil. La presencia de estas larvas de nematodos no solo supone un riesgo sanitario en la salud pública, sino que también puede influir negativamente en el aspecto comercial del pez y sus derivados (Patiño y Olivera, 2019).

Índices parasitarios

El parásito más prevalente fue *Sebekia* sp (42.50%) y el de menor prevalencia fue *Ithyoclinostomum dimorphum* (13.75 %; Cuadro 1).

Resultados similares obtuvieron Kohn *et al.* (2011) con ejemplares de *H. malabaricus*

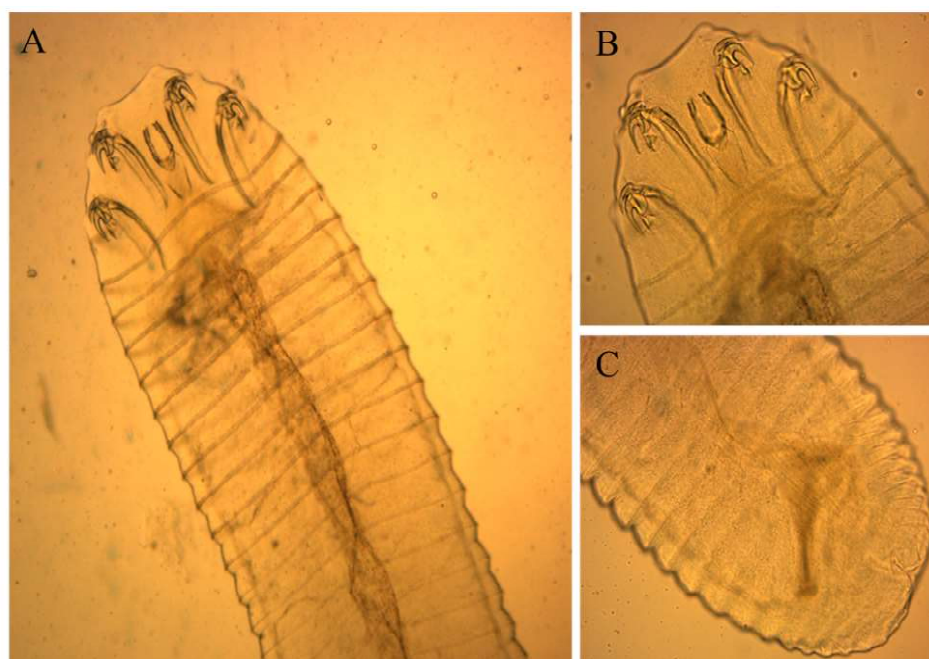


Figura 4. *Sebekia* sp. (Pentastómido). A. Cuerpo de *Sebekia* sp. B. Parte anterior mostrando los cuatro ganchos. C. parte posterior

Cuadro 1. Índices parasitarios de las especies de parásitos internos encontradas en *Hoplias malabaricus* adquiridos en el mercado Belén de Iquitos, Perú

Parásito	PE	PP	P%	IM	A	AM
<i>Eustrongylides</i> sp	80	15	38.75	2.07	31 (1-6)	0.39
<i>Ithyoclinostomum dimorphum</i>	80	4	13.75	2.75	11(1-6)	0.14
<i>Sebekia</i> sp	80	5	42.50	6.80	34(1-17)	0.43

PE = peces examinados; PP = peces parasitados; P% = prevalencia; IM = intensidad media de infección; A = abundancia, AM = abundancia media de infección

Cuadro 2. Lugar de fijación de los endoparásitos registrados en 80 especímenes de *Hoplias malabaricus* (fasaco) en Iquitos, Perú

Parásitos	Musculatura	Cavidad visceral
<i>Eustrongylides</i> sp	8	23
<i>Ithyoclinostomum dimorphum</i>	5	6
<i>Sebekia</i> sp	14	20
Total	27	49

encontrando una prevalencia de 63% de nematodos, así como Meneguetti *et al.* (2013) quienes reportaron una prevalencia de 93.3% de *Eustrongylides* sp. Resultados diferentes fueron registrados por Benigno *et al.* (2014) con una prevalencia de 0.96% de *Ithyoclinostomum dimorphum* parasitando la musculatura de *H. malabaricus*, y Costa *et al.* (2015) con 5.81% de prevalencia para *Ithyoclinostomum* sp. Las diferencias podrían ser atribuidas al número de peces evaluados o a su procedencia.

Lugar de fijación parasitaria

Se encontraron 27 parásitos en la musculatura y 49 en la cavidad visceral (Cuadro 2, Figuras 5-7).

Estos resultados coinciden con Pereira (2016) quién reportó la presencia de *Sebekia* sp en la musculatura de *H. malabaricus*. Por otro lado, Kuraïem *et al.* (2019) analizaron 20 peces parasitados por 347 larvas de nematodos indicando que la localización de *Eustrongylides* sp fue la musculatura, el mesenterio, la cavidad abdominal, la serosa del intestino, el estómago y el hígado. En forma similar, Milena Monroy (2019) menciona como lugar de fijación de *Eustrongylides* sp e *Ithioclinostomun dimorphum* el mesenterio, músculo y cavidad intestinal.

Cuadro 3. Medidas morfométricas de los parásitos encontrados en *Hoplias malabaricus* (Iquitos, Perú)

Medidas		Longitud (mm)	Ancho (mm)
<i>Eustrongylides</i> sp	Máximo	80	0.701
	Mínimo	38	0.291
	Promedio	62.5	0.451
<i>I. dimorphum</i>	Máximo	50	1.31
	Mínimo	30	1.22
	Promedio	36.2	1.27
<i>Sebekia</i> sp	Máximo	5	1.22
	Mínimo	3	1.10
	Promedio	3.7	1.14

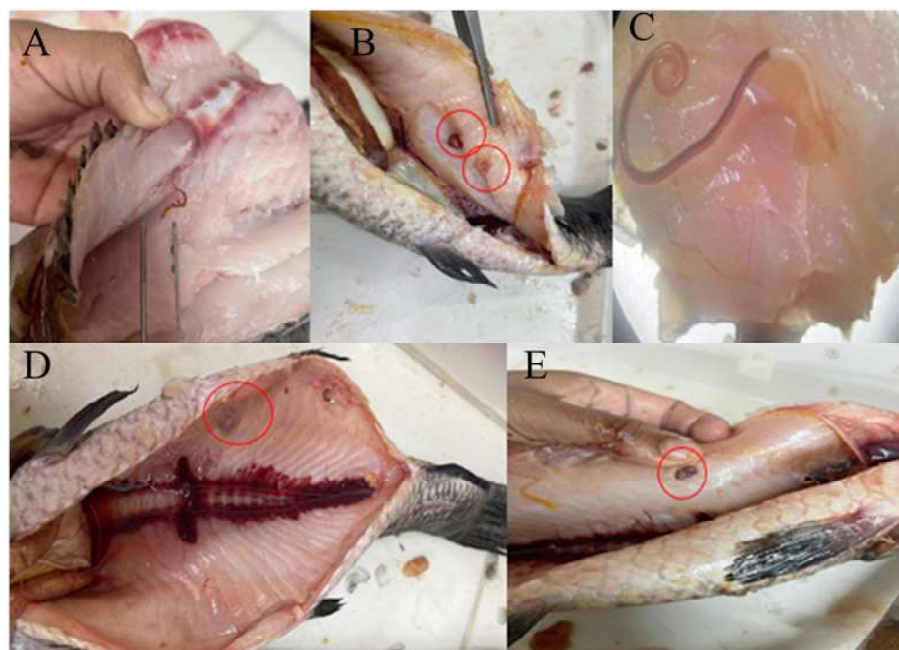


Figura 5. Fijación de *Eustrongylides* sp en *Hoplias malabaricus*. A) Nematodo fijado en la musculatura. B) Ejemplares de *Eustrongylides* sp ubicados en la musculatura. C) Ejemplar de *Eustrongylides* sp visualizado con el estereoscopio. D-E) Vista de *Eustrongylides* sp

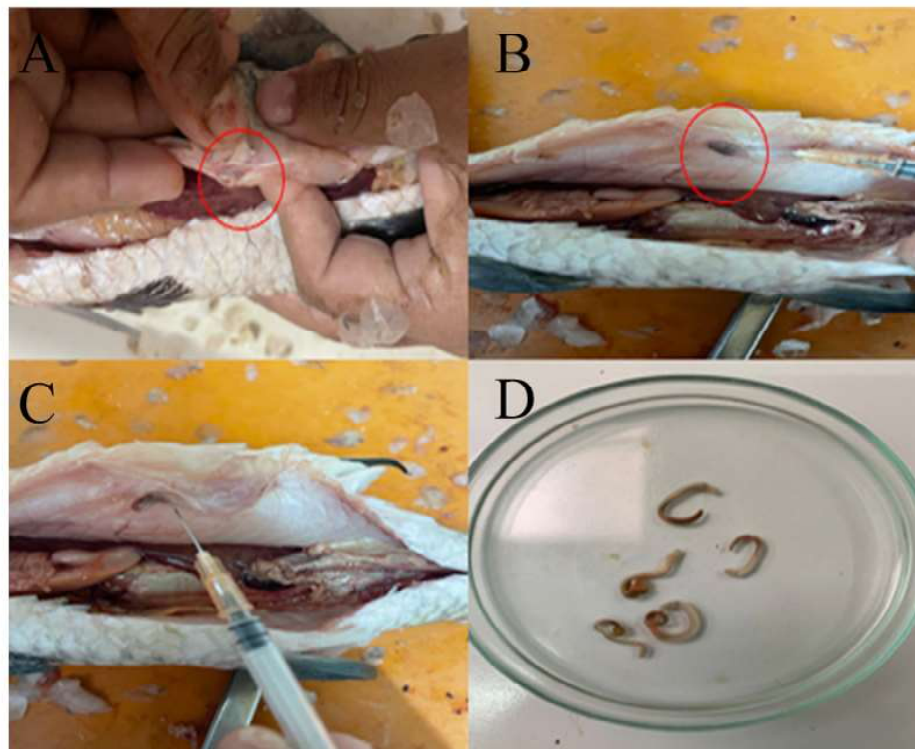


Figura 6. Fijación de *Ithyoclinostomum dimorphum* en *Hoplias malabaricus*. A) trematodo fijado en la musculatura. B-C) *Ithyoclinostomum dimorphum* fijado en la cavidad visceral. D) Ejemplares de *Ithyoclinostomum dimorphum* aislados en placas Petri

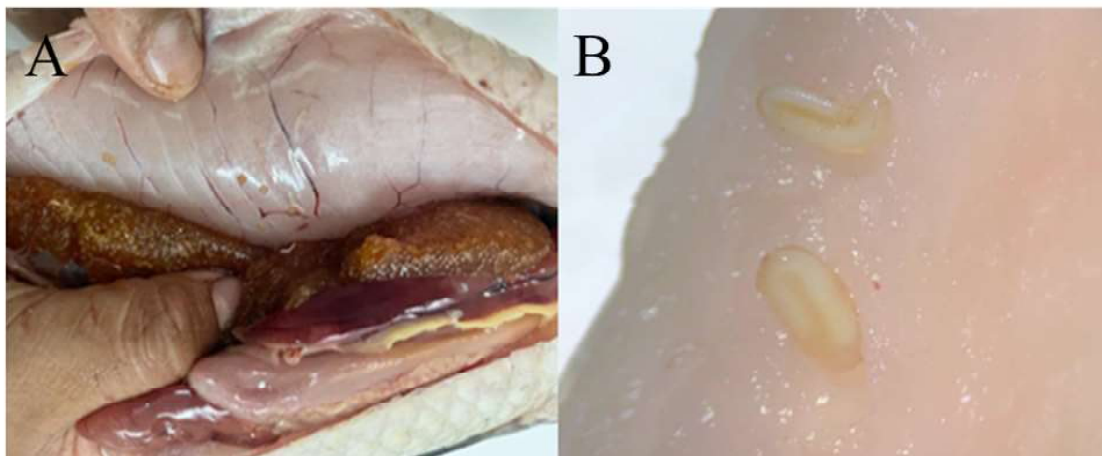


Figura 7. Fijación de *Sebekia* sp en *Hoplias malabaricus*. A) Pentastómido fijado en la cavidad visceral. B) Ejemplares de *Sebekia* sp en musculatura visualizado desde un estereoscopio

Morfometría de los parásitos

Los resultados de la morfometría realizada con base a las medidas de 10 parásitos de cada especie encontrada se presentan en el Cuadro 3.

Milena Monroy (2019) reportó medidas similares (77-78 mm) para *Eustrongylides* sp y de 41 mm para *Ithioclinostomum dimorphum*, en tanto que Meneguetti *et al.* (2013) registraron un tamaño de 50-70 mm para *Eustrongylides* sp. La longitud total de *I. dimorphum* del presente estudio fue, no obstante, menor al descrito por Delgado *et al.* (2017) en «Shuyo» (*Hoplerythrinus unitaeniatus*), pero mayor al descrito por Costa *et al.* (2015) con 33 mm y Benigno *et al.* (2014) con 23.5 mm.

CONCLUSIONES

- Endoparásitos de los géneros *Eustrongylides* sp y *Sebekia* sp y de la especie *Ithioclinostomum dimorphum* fueron encontrados en la musculatura y cavidad visceral de *Hoplias malabaricus*.
- Todas las especies de parásitos encontradas son considerados como parásitos con potencial zoonótico.
- El parásito de mayor prevalencia fue *Sebekia* sp, seguido de *Eustrongylides* sp.

LITERATURA CITADA

1. **Benigno RN, Knoff M, Matos E, Gomes C, Pinto R, Clemente SC. 2014.** Morphological aspects of *Clinostomidae metacercariae* (Trematoda: Digenea) in *Hoplerythrinus unitaeniatus* and *Hoplias malabaricus* (Pisces: Erythrinidae) of the Neotropical region, Brazil. *An Acad Bras Cienc* 86: 733-744. doi: 10.1590/0001-3765201420-130025
2. **Bjeljac-Èabril O, Novakov N, Aïrkoviæ M, Kostia D, Popovia E, Aleksia N, Lujia J. 2013.** The first determination of *Eustrongylides excisus* Jägerskiöld, 1909 - larvae (Nematoda: Dioctophymatidae) in the pike-perch *Sander lucioperca* in Vojvodina (Serbia). *Helminthologia* 50: 291-294. doi: 10.2478/s11687-013-0143-1
3. **Blanco RI. 1998.** La anisakuosis y su diagnóstico. Tesis Doctoral. España: Universidade de Santiago de Compostela. 145 p.
4. **Brusa RG, Chemes SB, Rossi LM. 2019.** Helmintofauna de *Hoplias malabaricus* en humedales de la planicie de inundación del río Paraná medio, Argentina. *Neotrop Helminthol* 13: 193-202. doi: 10.24039/rnh2019132640
5. **Bush AO, Lafferty KD, Lotz JM, Shostak AW. 1997.** Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *J Parasitol* 83: 575-583. doi.org/10.2307/3284227
6. **Cartay R. 2018.** Peces del Amazonas: especies únicas, comerciales y mitológicas. Del Amazonas. [Internet]. Disponible en: <https://delamazonas.com/animales/peces/>
7. **Costa DP, Monteiro C, Brasil-Sato M. 2015.** Digenea of *Hoplias intermedius* and *Hoplias malabaricus* (Actinopterygii, Erythrinidae) from upper São Francisco River, Brazil. *Rev Bras Parasitol V* 24: 129-135. doi: 10.1590/S1984-29612015038
8. **Delgado EA, Tantaleán VM, Martínez RR, Mondragón MA. 2017.** Trematodos en *Hoplerythrinus unitaeniatus* (Erythrinidae) «Shuyo» y *Pterodoras granulosus* (Doradidae) «Cahuara» en Yurimaguas, Loreto, Perú. *Rev Inv Vet Perú* 28: 461-467. doi: 10.15381/rivep.v28i2.13059
9. **Ferre I. 2016.** Anisakiosis y otras zoonosis parasitarias transmitidas por consumo de pescado. *AquaTIC* 14: 2001.
10. **García Dávila C, Sánchez Riveiro H, Flores Silva MA, Mejía de Loayza E, Angulo Chávez C, Castro Ruiz D, et al. 2018.** Peces de consumo de la Amazonía peruana. Iquitos, Perú: Insti-

- tuto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana – IIAP. 217 p.
11. **Giesen SC, Takemoto RM, Calitz F, Lizama M, Junker K. 2013.** Infective Pentastomid larvae from *Pygocentrus nattereri* Kner (Pisces, Characidae) from the Miranda River, Pantanal, Mato Grosso do Sul State, Brazil, with notes on their taxonomy and epidemiology. *Folia Parasitol* 60: 457-468. doi: 10.14411/fp.2013.049
12. **Goncharov SL, Soroka NM, Pashkevich IY, Dubovyi AI, Bondar AO. 2018.** Infection of predatory fish with larvae of *Eustrongylides excisus* (Nematoda, Dioctophymatidae) in the delta of the Dnipro River and the Dnipro-Buh estuary in Southern Ukraine. *Vestn Zool* 52: 137-144. doi: 10.2478/vzoo-2018-0015
13. **Kohn A, Moravec F, Cohen SC, Canzi C, Takemoto RM, Fernandes BM. 2011.** Helminths of freshwater fishes in the reservoir of the Hydroelectric Power Station of Itaipu, Paraná, Brazil. *Check List* 7: 681-690. doi: 10.15560/7.5.681
14. **Kuraim BP, Knoff M, Telleria EL, Fonseca MCGD, Machado LDS, Cunha NCD, Nascimento ERD, et al. 2009.** *Eustrongylides* sp (Nematoda, Dioctophymatoidea) parasitizing *Hoplias malabaricus* (Actinopterygii: Erythrinidae) collected from the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Rev Bras Parasitol Vet* 29: e014519. doi: 10.1590/S1984-29612019094
15. **Meneguetti DU, Laray MP, Camargo LM. 2013.** Primeiro relato de larvas de *Eustrongylides* sp (Nematoda: Dioctophymatidae) em *Hoplias malabaricus* (Characiformes: Erythrinidae) no Estado de Rondônia, Amazônia Ocidental, Brasil. *Rev Panamazonica Saude* 4: 55-58. doi: 10.5123/S2176-62232013000-300008
16. **Milena Monroy T. 2019.** Identificación de endoparásitos en peces *Hoplias malabaricus* «fasaco» y *Hoplerythrinus unitaeniatus* «shuyo» (Erythrinidae) de importancia socioeconómica procesados de Yurimaguas, Loreto, Perú. Tesis de Biólogo. Lima, Perú: Univ. Ricardo Palma. 37 p.
17. **Moravec F. 1998.** Nematodes of freshwater fishes of the Neotropical region. CABI: Academy of Sciences of the Czech Republic. 464 p.
18. **Mühlenbrock C, Jimenez A, Henriksen K, Pérez X, Gil LC. 2021.** Anisakidosis diagnosticada tras la expulsión de vermes en deposiciones: forma poco frecuente de diagnóstico en humanos. *Rev Chil Infectol* 38: 713-715. doi: 10.4067/s0716-10182021000500713
19. **Murrieta Morey G. 2019.** Parasitología en peces de la Amazonía: Fundamentos y técnicas parasitológicas, profilaxis, diagnóstico y tratamiento. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana – IIAP. 100 p.
20. **Patiño JA, Olivera MJ. 2019.** Anisakiasis gastro-alérgica, primera descripción de un caso en Colombia y revisión bibliográfica. *Biomédica* 39: 241-246. doi: 10.7705/biomedica.v39i2.3936
21. **Pereira N. 2016.** As espécies parasitas com potencial zoonótico em peixes amazônicos. Tesis de grado. Brasil: Universidade Federal do Amazonas. 152 p.
22. **[PRODUCE] Ministerio de la Producción. 2021.** Anuario estadístico pesquero y acuícola 2020. 185 p. [Internet]. Disponible en: <https://ogeiee.-produce.gob.pe/index.php/en/shortcode/oee-documentos-publicaciones/publicaciones-anuales/item/1001-anuario-estadistico-pesquero-y-acuicola-2020>
23. **Takemoto RM, Pavanelli GC, Lizama MA, Lacerda AC, Yamada FH, Moreira LH, Ceschini TL, et al. 2009.** Diversity of parasites of fish from the Upper Paraná River floodplain, Brazil. *Braz J Biol* 69(Suppl 2): 691-705. doi: 10.1590/s1519-69842009000300023
24. **Thatcher VE. 2006.** Amazon Fish Parasites. Moscow: Pensoft Publishers. 508 p.
25. **[WCS] Wildlife Conservation Society. 2021.** Pesquerías en Loreto. Amenazas emergentes y presiones prevalentes. USAID. 74 p.