ISSN Versión Impresa 2218-6425 ISSN Versión Electrónica 1995-1403

Neotropical Helminthology, 2025, vol. 19 (1), 9-16

Neotropical Helminthology

ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

CLINOSTOMUM MARGINATUM INFESTATION IN *POECILIA RETICULATA* GUPPY COLLECTED IN THE PERUVIAN AMAZON AND THE IDENTIFICATION OF THE SPECIES INVOLVED IN ITS LIFE CYCLE

INFESTACIÓN POR *CLINOSTOMUM MARGINATUM* EN *POECILIA RETICULATA* GUPPYS COLECTADOS EN LA AMAZONÍA PERUANA E IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES INVOLUCRADAS EN SU CICLO DE VIDA

Germán Augusto Murrieta-Morey[1,2*], Luciano Alfredo Rodríguez-Chu[1], Hilmer Angélica Dávila-Pizango[3], Roger Fernando Chuquipiondo-Sánchez[4], Carlos Tobias Chuquipiondo-Guardia[4], Diego Carvalho-Viana[5] & Víctor Humberto Puicón-Niño de Guzmán[6*]

[1] Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). Laboratorio de Parasitología y Sanidad Acuícola, Loreto-Perú.
[2] Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Programa de Pós graduação em Ciência Animal (PPGCA), Maranhão-Brazil.
[3] Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP). Iquitos, Loreto-Perú
[4] Amazon Research Center for Ornamental Fishes (ARCOF). Iquitos, Loreto, Perú.
[5] Universidade Estadual da Regiao Tocantina do Maranhão (UEMASUL). Programa de Pós-graduação em Ciência Animal (PPGCA), Cidade Universitária Paulo IV, São Luís, 65055-310, Maranhão-Brasil.
[6] Grupo de Investigación Parasitología Veterinaria y Zoonosis Parasitaria, Laboratorio de Histopatología animal, Escuela de Medicina Veterinaria, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional de San Martín. Dirección. Jr. Maynas N° 177, Tarapoto - Perú; Teléfono. (51-42) 52-4253.
* Correesponding author: germantiss1106@gmail.com

Germán Augusto Murrieta-Morey: https://orcid.org/0000-0001-6244-2654
Luciano Alfredo Rodríguez-Chu: https://orcid.org/0000-0002-3192-3006
Hilmer Angélica Dávila-Pizango: https://orcid.org/0009-0003-0100-2366
Roger Fernando Chuquipiondo-Sánchez: https://orcid.org/0000-0002-5313-3275
Carlos Tobias Chuquipiondo-Guardia: https://orcid.org/0000-0002-4157-3476
Diego Carvalho-Viana: https://orcid.org/0000-0002-3302-9892
Víctor Humberto Puicón-Niño de Guzmán: https://orcid.org/0000-0003-2532-2551

ABSTRACT

Poecilia reticulata (Peters, 1859), popularly known as the guppy, is a small fish commonly confined to the shallow edges of pools and streams and also found in heavily polluted water bodies. In natural and artificial environments, this fish species can be infected by a wide range of pathogens and parasites. In the present study, we reported for the first time in the Peruvian Amazon, the infestation of metacercariae of *Clinostomum marginatum* (Rudolphi, 1819) in the

Este artículo es publicado por la revista Neotropical Helminthology de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú auspiciado por la Asociación Peruana de Helmintología e Invertebrados Afines (APHIA). 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.

DOI: https://dx.doi.org/10.62429/rnh20251911882

body of specimens of *P. reticulata*. Between May and June 2024, fifty specimens of *P. reticulata* were collected from an urban stream in the city of Iquitos, Loreto, Peru. Samples were collected at the "Laboratorio de Parasitología y Sanidad Acuícola" from the "Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana" (IIAP) in Loreto, Peru. Metacercariae of *C. marginatum* were observed embedded in the muscle tissue of 100% of sampled guppies. The freshwater snail *Pomacea maculata* (Perry, 1810) was captured in the same stream as guppies, acting as the first intermediate host. *Poecilia reticulata* acts as the second intermediate host, while the striated heron *Butorides striata* (Linnaeus, 1758) was observed as the definitive host where the adult parasites feed and reproduce. This is the first record of *C. marginatum* parasitizing *P. reticulata* from the Peruvian Amazon.

Key words: *Butorides striata* – Clinostomidae – *Pomacea maculata* – Trematoda

RESUMEN

Poecilia reticulata (Peters, 1859), conocida popularmente como guppy, es un pez pequeño que suele vivir en los bordes poco profundos de charcas y arroyos, y que también se encuentra en masas de agua muy contaminadas. En entornos naturales y artificiales, esta especie puede estar infectada por una amplia gama de patógenos y parásitos. En el presente estudio, reportamos por primera vez en la Amazonía peruana, la infestación de metacercarias de *Clinostomum marginatum* (Rudolphi, 1819) en el cuerpo de ejemplares de *P. reticulata*. Entre mayo y junio de 2024, cincuenta ejemplares de *P. reticulata* fueron colectados en una quebrada urbana de la ciudad de Iquitos, Loreto-Perú. Las muestras fueron llevadas al "Laboratorio de Parasitología y Sanidad Acuícola" del "Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana" (IIAP) en Loreto, Perú. Se observaron metacercarias de *C. marginatum* incrustadas en el tejido muscular del 100% de los guppies muestreados. El caracol de agua dulce *Pomacea maculata* (Perry, 1810) fue capturado en el mismo ambiente donde fueron colectados los guppies, actuando como primer hospedador intermediario de *C. marginatum*. *Poecilia reticulata* actúa como segundo hospedador intermediario, mientras que la garza *Butorides striata* (Linnaeus, 1758) fue observada como hospedador definitivo donde se alimentan y reproducen los parásitos adultos. Este es el primer registro de *C. marginatum* parasitando *P. reticulata* colectados en la Amazonía peruana.

Palabras clave: *Butorides striata* – Clinostomidae – *Pomacea maculata* – Trematoda

INTRODUCCIÓN

Diferentes especies de peces exóticos se introdujeron en el Perú con fines acuícolas y pesqueros desde la década de 1930. La especie *Poecilia reticulata* (Peters, 1859) fue introducida en la región costera durante la década de 1950 para controlar los insectos vectores de la malaria. En 1965, *P. reticulata* fue introducida en la Amazonia peruana, específicamente en la Laguna Sauce debido a que la fauna nativa de peces era insuficiente para satisfacer las demandas alimentarias del paiche *Arapaima gigas* (Schinz, 1822) (Ríos, 2012). Según Ortega *et al.* (2007), *P. reticulata* se encuentra óptimamente establecida y ampliamente distribuida en las cuencas de los ríos Huallaga (Selva alta, sistema del río Amazonas) y Río Grande (sistema costero del Océano Pacífico) en Perú.

Poecilia reticulata, comúnmente llamados guppies, son peces tropicales pequeños que han sido distribuidos por todo el mundo a través del comercio de acuarios y como agentes de control de mosquitos. Su área de distribución abarca actualmente en al menos 70 países pertenecientes a seis continentes (Selinger *et al.,* 2024).

El guppy es una especie de acuario extremadamente popular y se encuentra entre las especies de peces ornamentales de agua dulce más importadas en todo el mundo, su reproducción prolífica lo ha convertido en una especie utilizada para alimentar a peces piscívoros de agua dulce de gran tamaño (Selinger *et al.,* 2024).

Los guppies suelen estar confinados en los bordes de estanques poco profundos y arroyos, en tanto que, en las zonas más profundas de los arroyos se podrían encontrar en escaso número. *Poecilia reticulata* puede tolerar una amplia gama de temperaturas y grados de salinidad (Chervinski, 1984), sin embargo, generalmente se encuentran en arroyos de agua dulce cerca de la costa. En áreas no nativas, los guppies se encuentran

comúnmente como la única especie en cuerpos de agua muy contaminados (Selinger *et al.,* 2024).

En su hábitat natural, el guppy coexiste con varios peces depredadores (Selinger *et al.,* 2024). La composición y densidad de los depredadores varían mucho entre hábitats, reportando a crustáceos, peces de mediano y grande porte, así como aves piscívoras como sus principales depredadores (Selinger *et al.,* 2024).

Los guppies pueden infectarse por una amplia gama de patógenos y parásitos. Entre estos parásitos, son reportadas las metacercarias de trematodos infectando diferentes partes del cuerpo y órganos internos de estos peces (Hoffman, 2023). Durante la fase de metacercaria, los parásitos se alojan en la musculatura o a nivel subcutáneo de los peces (Hoffman, 2023). Existen diversos reportes de parasitismo en musculatura de peces causada por trematodos (Olsen, 1986), además, de encontrarse en anfibios (Hoffman, 2023).

Los quistes del parásito son muy visibles a la observación directa (Hoffman, 2023). Se ha informado que las larvas de gusano amarillo podrían sobrevivir inclusive durante cuatro años dentro de los quistes tisulares en los peces infectados. Este es el primer reporte de infestación por *Clinostomun marginatum* (Rudolphi, 1819) en guppies capturados en la Amazonía peruana, que incluye la identificación de las especies involucradas en su ciclo de vida.

MATERIALES Y MÉTODOS

De mayo a junio de 2024, se evaluaron metacercarias incrustadas en el tejido muscular de guppies (Fig. 1) recolectados en un cuerpo de agua de una zona urbanizada de la ciudad de Iquitos, Loreto-Perú (3°46′01″ S 73°14′48″ O). Los quistes con metacercarias se cuantificaron y luego se aperturaron para colectar ejemplares que permitan realizar los análisis morfológicos descriptivos bajo un microscopio óptico (Leica® DM750). Los trematodos enquistados fueron extirpados de sus quistes utilizando un estilete y luego se fijaron en una solución de AFA (93 partes de Etanol al 70%, 5 partes de Formalina comercial al 40% y 2 partes de Ácido acético glacial). Después de 24 horas, los trematodos se transfirieron a etanol al 70% para su conservación. Para la identificación parasitaria, se tiñeron con carmín alcohólico de Langeron (Morey, 2019). Los parásitos se identificaron en base a la morfología observada bajo microscopía óptica, utilizando claves taxónomicas para la familia Clinostomidae (Gibson *et al.,* 2002). Todos los parásitos montados en portaobjetos se observaron bajo un microscopio óptico (Leica® DM750).

Los índices parasitológicos se calcularon según Bush *et al.* (1997). Para determinar el principal huésped intermediario, se recolectaron caracoles que vivían en los mismos microhábitats que los guppies infectados. Para determinar el huésped final de las metacercarias, se llevaron a cabo observaciones diarias en el estanque donde se recolectaron los guppies, para registrar las especies de aves visitantes.



Figura 1. **A.** *Poecilia reticulata* con presencia de *Clinostomum marginatum* incrustado en el músculo. **B.** *Poecilia reticulata* con dos metacercarias incrustadas en el músculo cerca de la aleta anal.

Vouchers de los parásitos fueron depositados en la Colección de Parásitos del Laboratorio de Parasitología y Sanidad Acuícola (LAPYSA) del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP).

El sacrificio de los peces, se realizó mediante la aplicación de una aguja o estilete, se introdujo a la altura de la zona de la cabeza (fontanela), realizando un ligero movimiento lateral que destruyó el cerebro y provocó la muerte inmediata del pez.

Aspectos éticos

El Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana-IIAP cuenta con la R. D. N° 132-2014-GRL-DIREPRO del Ministerio de la Producción, otorgándole la facultad de recolectar, investigar y producir peces, así como desarrollar trabajos en acuicultura el mismo que esta actualizado con la R. D. N° 217-2016-GRL-DIREPRO. El IIAP cuenta con habilitación PTH-068-16-PEC-SANIPES para trabajos acuícolas de acuerdo con las normas sanitarias. Con esta normativa, los planes de investigación vigentes se regirán por las normas éticas establecidas a nivel institucional, nacional e internacional para generar nuevos conocimientos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se observaron metacercarias de *C. marginatum* incrustadas en los músculos de los peces infectados (Fig. 2A). Los parásitos se registraron en las zonas laterales hasta la región más distal del cuerpo, próximo a la aleta caudal (Fig. 2B); en la mitad corporal (Fig. 2C, D) y en la región dorsal, cerca de la aleta dorsal (Fig. 3A). Los quistes tuvieron la apariencia de manchas ligeramente ovaladas de color amarillo, de aproximadamente 3 a 6 mm de largo (Fig. 3B). El número de metacercarias varió de 1 a 4 parásitos por pez, con una prevalencia del 100%, intensidad y abundancia media de 2, y registrándose un número total de 100 parásitos.

La morfología del parásito fue consistente con la familia Clinostomidae y la especie *C. marginatum*: con un cuerpo linguiforme de tamaño mediano a grande, dorsalmente convexo y ventralmente cóncavo (Fig. 3C), con 8 ± 2,0 mm de longitud. Posee una ventosa oral de tamaño mediano. La ventosa ventral es musculosa y está bien desarrollada. Los ciegos son largos y simples, con una pared bastante sinuosa, particularmente pronunciada en la mitad anterior del cuerpo, pero desprovista de ramas laterales largas o divertículos. Los testículos presentan una forma lisa o irregular, ubicados en la mitad posterior del cuerpo, en posición tándem. El ovario es intratesticular y submediano (Fig. 3).

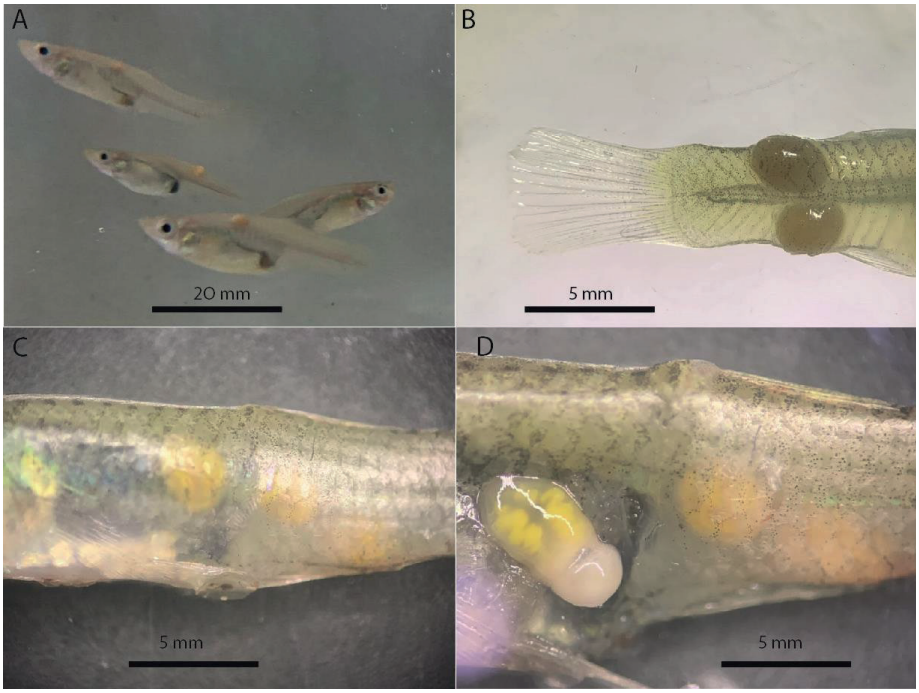


Figura 2. *Poecilia reticulata* siendo parasitado por metacercarias de *Clinostomum marginatum*. **A.** vista lateral de ejemplares parasitados. **B.** Metacercarias de *Clinostomum marginatum* incrustados en el músculo cerca de la aleta caudal. **C.** Parásitos en la mitad del cuerpo, D. Metacercarias liberadas de quistes.

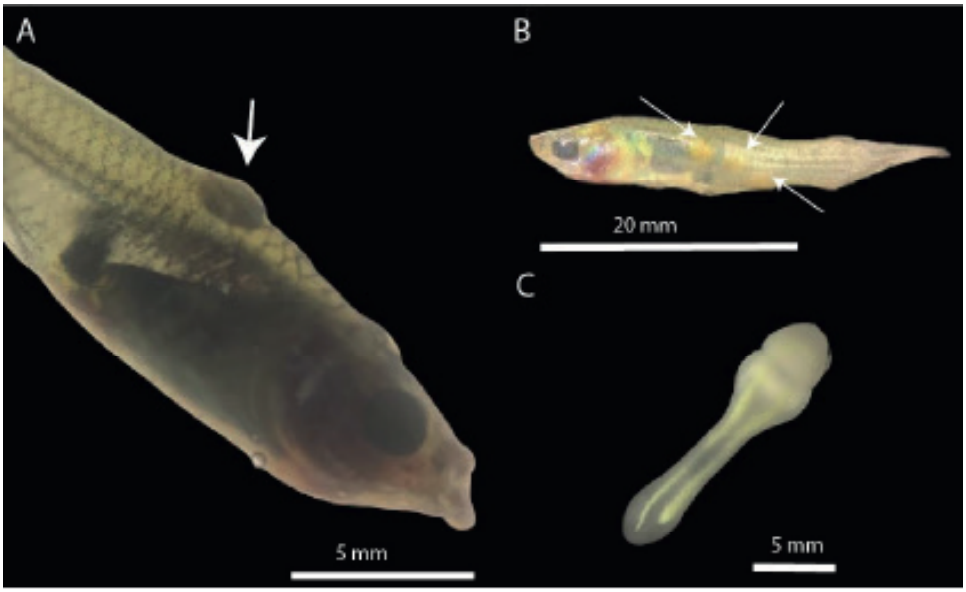


Figura 3. A. *Poecilia reticulata* mostrando un parásito incrustado en la región dorsal del cuerpo. **B.** *Poecilia reticulata* con tres metacercarias incrustadas en el músculo (flechas blancas). **C.** Metacercarias vivas de *Clinostomum marginatum*.

En el mismo cuerpo de agua donde se colectaron los guppies, se pudo capturar el caracol de agua dulce *Pomacea maculata* (Perry, 1810), conocido localmente como "churo" el cual actúa como primer huésped intermedio, *P. reticulata* actúa como segundo huésped intermedio, mientras que la garza estriada *Butorides striata* (Linnaeus, 1758) fue observada como el huésped definitivo, dado que se alimenta de los peces, dentro de los cuales, los parásitos se reproducen, dando continuidad al ciclo de vida (Fig. 4).

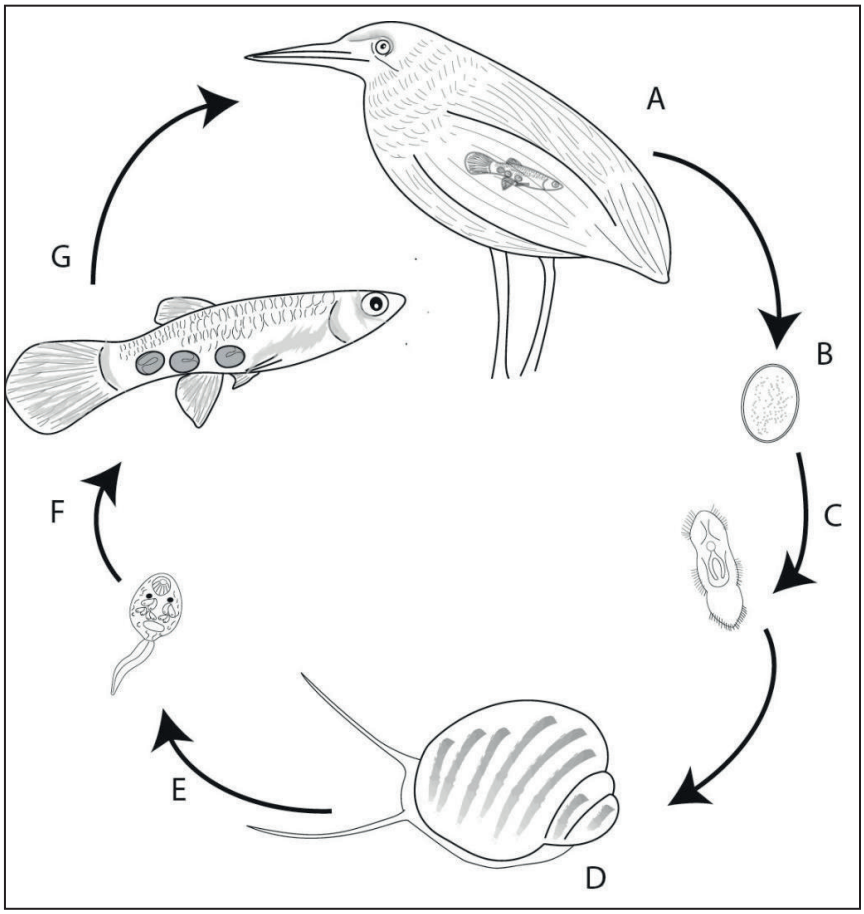


Figura 4. A. Guppies adultos dentro de la garza *Butoroides striata* liberan a *Clinostomum marginatum*. **B.** *Clinostomum marginatum* libera los huevos en el agua. **C.** Larva miracidium emerge del huevo. **D.** Larva miracidum nada y busca el primer huésped intermediario, el caracol acuático *Pomacea maculate*. **E.** Larva miracidum se desarrolla en esporocistos, redias y cercarias, que se liberan del caracol. **F.** La cercaria penetra en el cuerpo del segundo huésped intermediario, *Poecilia reticulata*. **G.** La cercaria se convierte en metacercaria y permanece enquistada en el músculo de *Poecilia reticulata* hasta su depredación por el huésped final, la garza *Butoroides striata.*

Hay varios casos de clinostómidos que infestan los tejidos musculares de *P. reticulata*. Se ha reportado la presencia de quistes de *Euclinostomum heterostomum* (Rudolphi, 1809) incrustados en el músculo de *P. reticulata* cultivados en un Centro de Investigación de Salud en el sur de Tailandia (Suanyuk *et al.,* 2013). Además, se reportó que *Clinostomum* sp. parasitaba a *P. reticulata* del embalse de Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil (Pinto *et al.,* 2015). Se informó que la larva amarilla *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1814) infestaba los músculos de *P. reticulata* capturados en el distrito de Wayanad del estado de Kerala, India (Prasadan & Sudha 2007). En una revisión sobre las especies de *Clinostomum* en peces de agua dulce de Brasil, se presenta un conjunto de datos de *Clinostomum* spp. especies parasitarias de *Poecilia* spp. (Tavares-Dias *et al.,* 2021).

En la Amazonia peruana existen algunos registros de *Clinostomum* spp., así se reportó a esta especie parasitando las aletas de *Apistogramma* sp., *Cichlasoma amazonarum* (Kullander, 1983) y *Pterophyllum scalare* (Schultze, 1823) de peces recolectados en un estanque acuícola en Iquitos, Perú (Morey *et al.,* 2022a); *C. marginatum* fue reportado en *Pimelodella cristata* (Müller & Troschel, 1849) (Pimelodidae), *Hoplerythrinus unitaeniatus* (Spix & Agassiz, 1829) (Erythrinidae), *Acestrorynchus falcirostris* (Cuvier, 1819) (Acestrorhynchidae), *Trachelyopterus galeatus* (Linnaeus, 1766) (Auchenipteridae) y *Pygocentrus nattereri* Kner, 1858 (Serrasalmidae) obtenidos en mercados pesqueros de la ciudad de Iquitos-Perú (Morey *et al.,* 2022b). En el presente estudio, *C. marginatum* se reporta por primera vez en Perú parasitando a *P. reticulata* recolectados de un arroyo urbano en la ciudad de Iquitos, Perú.

El número medio de parásitos en los guppies fue menor que en otras infecciones por clinostómidos (Suanyuk *et al.,* 2013). En el presente estudio los guppies fueron recolectados de un cuerpo de agua natural de una zona urbanizada que presentaba la constante presencia humana, evitando la aproximación de aves piscívoras en determinados periodos, en comparación con los valores reportados por Suanyuk. *et al.* (2013) quienes analizaron guppies cultivados a una alta densidad en un sistema cerrado que permitió que los peces fueran fácilmente infectados por cercarias y depredados por aves piscívoras, facilitando en menor tiempo el ciclo de vida de los clinostómidos.

Las metacercarias de tremátodos pueden modificar el comportamiento de su segundo pez huésped intermedio, aumentando las posibilidades de ser devorados por el huésped final (Simsek *et al.,* 2018). Como estrategia adaptativa, *Clinostomum* spp. puede infectar los músculos y aletas de los peces, provocando dificultad para nadar y, por tanto, ser más susceptibles a la depredación por aves piscívoras (Simsek *et al.,* 2018). Además, en peces infectados, las metacecarias inducen a presentar una leve degeneración de las fibras musculares y la destrucción de las células grasas de las aletas, haciendo que los movimientos y la capacidad de respuesta a estímulos sean más lentos que en ejemplares no infectados (Eiras *et al.,* 1999). En el presente estudio, se podría indicar que la ubicación de las metacercarias en los músculos de *P. reticulata* podría ser una estrategia del parásito para inducir una natación errática, susceptibilidad a nadar más cerca de la superficie del agua y causar otras afecciones para dificultar la huida ante la presencia de sus depredadores.

De los resultados obtenidos del presente estudio se concluye que *C. marginatum* utiliza a *P. maculata* como su primer huésped intermediario; los guppies de *P. reticulata* actúan como segundos huéspedes intermediarios donde el parásito se enquista en fase de metacercaria hasta esperar a ser consumido por el ave piscívora *B. striata* en la que el parásito alcanza la madurez y puede volver a reproducirse, continuando con su ciclo de vida.

Es probable que la ubicación de los parásitos a nivel de los músculos, cerca de las aletas, sea una estrategia para dificultar la natación de los peces y hacerlos más vulnerables a ser depredados por el huésped final. Los resultados de este estudio deben considerarse debido a la importancia de los guppies en el comercio de peces ornamentales, los cuales se utilizan para alimentar a peces carnívoros de importancia ornamental. En este sentido, los peces ornamentales podrían convertirse en hospedadores paraténicos de *C. marginatum*, comprometiendo su calidad y salud, lo que podría provocar el rechazo por parte de los importadores de peces ornamentales.

AGRADECIMIENTOS

La publicación de este estudio se realizó con el apoyo del Centro Amazónico de Investigación de Peces Ornamentales (ARCOF) en Iquitos, Loreto-Perú.

Author contributions: CRediT (Contributor Roles Taxonomy)

GAMM = Germán Augusto Murrieta-Morey
LARC = Luciano Alfredo Rodríguez-Chu
HADP = Hilmer Angélica Dávila-Pizango
RFCS = Roger Fernando Chuquipiondo-Sánchez

CTCG = Carlos Tobias Chuquipiondo-Guardia

DCV = Diego Carvalho Viana

VHPNG = Víctor Humberto Puicón-Niño de Guzmán

Conceptualization: GAMM, LARC, HADP, RFCS, CTCG, DCV, VHPNG

Data curation: GAMM, LARC, HADP, RFCS, CTCG, DCV, VHPNG

Formal Analysis: GAMM, CTCG

Funding acquisition: LARC

Investigation: GAMM, HADP, RFCS

Methodology: GAMM, RFCS, CTCG

Project administration: GAMM, LARC, HADP, RFCS, CTCG, DCV, VHPNG

Resources: LARC, CTCG

Software: GAMM, LARC, HADP, RFCS, CTCG, DCV, VHPNG

Supervision: GAMM, DCV

Validation: GAMM, LARC, HADP, RFCS, CTCG, DCV, VHPNG

Visualization: GAMM, DCV

Writing – original draft: GAMM, VHPNG

Writing – review & editing: GAMM, DCV, VHPNG

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bush, A.O., Lafferty, K.D., Lotz, J.M., & Shostak, A.W. (1997). Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *Journal of Parasitology*, *83*, 575–583.

Chervinski, J. (1984). Salinity tolerance of the guppy, *Poecilia reticulata* Peters. *Journal of Fish Biology*, *24*, 449–452.

Eiras, J., Dias, M.L., Pavanelli, G.C., & Machado, M.H. (1999). Histological studies on the effects of *Clinostomum marginatum* (Digenea, Clinostomidae) in its second intermediate host *Loricariichthys platymetopon* (Osteichthyes, Loricariidae) of the upper. *Acta Scientiarum Biological Sciences*, *21*, 237–241.

Gibson, D.I. (2002). *Class Trematoda Rudolphi, 1808*. In: *Keys to the Trematoda*. Wallingford, UK: CABI Publishing, 1–3 pp.

Hoffman, G.L. (2023). *Parasites of North American freshwater fishes*. University of California Press, 493 pp.

Morey, G.A.M. (2019). *Parasitología en peces de la Amazonía: Fundamentos y técnicas parasitológicas, profilaxis, diagnóstico y tratamiento*. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP).

Morey, G.A., Tuesta-Rojas, C.A., Echevarría-Matos, A.M., & Chuquipiondo-Guardia, C.T. (2022a). Metacercariae of *Clinostomum* sp. (Trematoda: Clinostomidae) infesting ornamental cichlids cultivated in the Peruvian Amazonia. *Neotropical Helminthology*,*16*, 49–56.

Morey, G.A., Tuesta-Rojas, C.A., & de Oliveira-Malta, J.C. (2022b). Endoparásitos zoonóticos en peces de consumo comercializados en los mercados de la ciudad de Iquitos, Loreto, Perú. *Folia Amazónica*, *31*, 121–133.

Olsen, W. (1986). *Animal parasites: Their life cycles and ecology*. Dover Publications.

Ortega, H., Guerra, H., & Ramírez, R. (2007). The introduction of nonnative fishes into freshwater systems of Peru'. In: Bert, T.M. (ed.) *Ecological and Genetic Implications of Aquaculture Activities*. Methods and Technologies in Fish Biology and Fisheries. Springer.

Pinto, H.A., Caffara, M., Fioravanti, M.L., & Melo, A.L. (2015). Experimental and molecular study of cercariae of *Clinostomum* sp. (Trematoda: Clinostomidae) from *Biomphalaria* spp. (Mollusca: Planorbidae) in Brazil. *Journal of Parasitology*, *101*, 108–113.

Prasadan, P.K., & Sudha, A.R.D. (2007). Yellow grub disease in the ornamental fish, *Poecilia reticulata* (Poeciliidae). *Indian Journal of Experimental Biology*, *10,* 405–407.

Ríos, L.R. (2012). Estado de la acuicultura en el Perú. *AquaTIC*, *37*, 99–106.

Selinger, A., Costa, J. H. A. D., Sandri, L. M., Wolff, L. L., Souza, U. P., Silveira Jr, L., & Delariva, R. L. (2024). Diet composition and plastic ingestion in *Poecilia reticulata* from urban streams. *Environmental Science and Pollution Research, 31*, 51647-51657.

Simsek, E., Yildirim, A., Yilmaz, E., Inci, A., Duzlu, O., Onder, Z., Ciloglu, A., Yetismis, G., & Pekmezci, G.Z (2018). Occurrence and molecular characterization of *Clinostomum complanatum* (Trematoda: Clinostomidae) in freshwater fishes caught from Turkey. *Parasitology Research*, *117*, 2117–2124.

Suanyuk, N., Mankhakhet, S., Soliman, H., Saleh, M., & El-Matbouli, M. (2013). *Euclinostomum heterostomum* infection in guppies *Poecilia reticulata* cultured in Southern Thailand. *Diseases of Aquatic Organisms*, *104*, 121–127.

Tavares-Dias, M., Silva, L.M.A., & Florentino, A.C. (2023). Metacercariae of *Clinostomum* Leidy, 1856 (Digenea: Clinostomidae) infecting freshwater fishes throughout Brazil: Infection patterns, parasite–host interactions, and geographic distribution. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, *58*, 116–129.

Received December 15, 2024.

Accepted February 8, 2025.