

ECOLOGÍA Y COMPORTAMIENTO

Diversidad e infestación parasitaria en *Mesonauta festivus* (Cichliformes: Cichlidae) colectados de ambiente natural y artificial, Loreto, Perú

Diversity and parasitic infestation in *Mesonauta festivus* (Cichliformes: Cichlidae) collected from natural and artificial environments, Loreto, Peru

Hilmer Angélica Dávila-Pizango ¹, Enrique Rios-Isern ¹, Sergio Jair Panduro-Quiroz ², Jimmy Fernando Layche-Bardales ³, Víctor Humberto Puicón-Niño de Guzmán ⁴, Germán Augusto Murrieta-Morey ^{1,2*}

- Recibido: 08/02/2025
- Aceptado: 25/02/2026
- Publicado: 28/08/2026

Citación: Dávila-Pizango, H. A., Rios-Isern, E., Panduro-Quiroz, S. J., Layche-Bardales, J. F., Puicón-Niño de Guzmán, V., Murrieta-Morey, G. A. (2026). Diversidad e infestación parasitaria en *Mesonauta festivus* (Cichliformes: Cichlidae) colectados de ambiente natural y artificial, Loreto, Perú. *Caldasia*, 48, e118754. <https://doi.org/10.15446/caldasia.v48.118754>

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo estimar la diversidad y el nivel de infestación parasitaria en *Mesonauta festivus* provenientes de ambientes natural y artificial en Loreto, Perú, entre julio y diciembre de 2024. Se colectaron 100 peces de la Quebrada “Tanshi” y de los estanques del Centro de Investigación Fernando Alcántara Bocanegra (CIFAB) del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). El análisis parasitológico se realizó en el Laboratorio de Parasitología y Sanidad Acuicola del IIAP, donde los monogeneos fueron montados en láminas permanentes clarificadas en medio de Hoyer y los nemátodos en láminas semipermanentes con ácido láctico. Se identificaron cuatro especies de parásitos *Ichthyouris ro*, *Ichthyouris bursata*, *Procamallanus (Spirocamallanus) inopinatus* (Nematoda) y *Sciadicleithrum variabile* (Monogeneoidea). Los niveles de infestación fueron de 226 y 428 en los ambientes natural y artificial, respectivamente, con un claro predominio de una especie en particular. Los índices de diversidad y riqueza fueron de 0,76 vs. 0,01646 y 0,523 vs. 0,165, evidenciando una alta similitud (66 %) debido a la presencia de dos especies de nemátodos en común. Estos resultados sugieren que la infestación parasitaria en *M. festivus* está principalmente determinada por el nematodo *I. ro*, con una diversidad general baja y una elevada similitud entre los parásitos presentes en ambos ambientes.

Palabras clave: Amazonía peruana, Cíclidos, Monogeneoidea, Nematoda.

¹ Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Biológicas, Escuela Profesional de Acuicultura, Fundo Almendra, vía Huayruro, Zungarococha, San Juan Bautista, Iquitos, Perú. angelicadavila1606@gmail.com, eriosisern1962@gmail.com, germantiss1106@gmail.com

² Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), Dirección de Investigación en Ecosistemas Acuáticos Amazónicos (AQUAREC), Carretera Iquitos-Nauta Km 4.5, Iquitos, Perú spanduro@iiap.gob.pe, gmmurrieta@iiap.gob.pe

³ Universidad Andina del Cusco, Vicerrectorado de Investigación, Urb. Ingeniería A-5, Larapa Grande, Cusco, Perú. jimmylayche@gmail.com

⁴ Universidad Nacional de San Martín, Facultad de Medicina Veterinaria, Grupo de Investigación Parasitología Veterinaria y Zoonosis Parasitaria, Jr. Maynas N° 177, Tarapoto – Perú. vhpuicon@unsm.edu.pe

* Autor para correspondencia



ABSTRACT

This study aimed to estimate the diversity and parasitic infestation levels in *Mesonauta festivus* from natural and artificial environments in Loreto, Peru, between July and December 2024. A total of 100 fish were collected from the Tanshi Creek and the ponds of the Centro de Investigación Fernando Alcántara Bocanegra (CIFAB) del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). Parasitological analyses were conducted at the Laboratorio de Parasitología y Sanidad Acuícola del IIAP, where monogeneans were mounted on permanent slides clarified in Hoyer's medium, while nematodes were placed on semi-permanent slides using lactic acid. Four parasite species were identified *Ichthyouris ro*, *Ichthyouris bursata*, *Procamallanus (Spirocamallanus) inopinatus* (Nematoda), and *Sciadicleithrum variabile* (Monogeneoidea). Infestation levels were 226 and 428 in the natural and artificial environments, respectively, with a marked predominance of a specific parasite species. Diversity and richness indices were 0.76 vs. 0.01646 and 0.523 vs. 0.165, respectively, indicating a high similarity (66 %) due to the presence of two shared nematode species. These findings suggest that parasitic infestation in *M. festivus* is primarily driven by the nematode *I. ro*, with overall low diversity and a high degree of similarity in the parasite communities of both environments.

Keywords: Cichlids, Monogeneoidea, Nematoda, Peruvian Amazon.

INTRODUCCIÓN

La Amazonía Peruana alberga una cantidad significativa de peces relevante para la acuicultura, el comercio ornamental y pesca recreativa; una ictiofauna que ampliamente se extiende principalmente en países como Brasil, Colombia y Perú (Tavares-Dias et al., 2014). En los últimos años, en gran parte de la cuenca amazónica, la comercialización de peces con fines ornamentales recibe importante atención debido al incremento de la demanda internacional y al constante crecimiento del mercado de exportación (Aguinaga et al., 2015).

Los cíclidos son una de las principales familias de peces ornamentales que, actualmente, su demanda está en aumento debido a la gran cantidad de especies existentes, tamaños, patrones de coloración, buena respuesta a la alimentación y adaptación al cautiverio (Chu-Koo et al., 2022; Vivas, 2019). *Mesonauta festivus* (Heckel, 1840), conocido popularmente como “Bujurqui” en Perú, se encuentra dentro del grupo de los cíclidos que se comercializa como pez ornamental, siendo también empleado como alimento para peces de consumo en la piscicultura (Morey, 2019; Morey et al., 2022; Silva et al., 2020). La demanda de *M. festivus* por parte de los empresarios privados (acuaristas) en la ciudad de Iquitos, Perú conlleva que los ejemplares sean capturados tanto en estanques artificiales piscícolas de la ciudad como en ambientes naturales, convirtiéndolos en un recurso atractivo para los pescadores,

quienes, luego de capturarlos, venden estos peces a exportadores de acuarios (García et al., 2021).

Es importante resaltar que los peces pueden ser parasitados por diferentes especies pertenecientes a diferentes grupos de acuerdo con el hábitat donde se encuentren; así, la fauna parasitaria acuícola de ambientes controlados puede ser diferente a la de especies de ambientes naturales (Morey, 2019). Estos parásitos que coexisten con los peces ocasionan frecuentemente enfermedades que, actualmente, son uno de los mayores retos que enfrenta y afecta la acuicultura, piscicultura y comercio ornamental, dado que estos patógenos atacan órganos como branquias, ojos, piel, intestino, entre otros, ocasionando reducción en el crecimiento de los peces, retraso en la reproducción, decoloración, lesiones branquiales, musculatura, aletas, pérdidas de escamas y, eventualmente, mortalidad de los peces (Chu-Koo et al., 2022). La carencia y/o falta de conocimientos sobre los diferentes grupos parasitarios que infestan a estas especies acuícolas conlleva a no instaurar las medidas preventivas adecuadas durante su acopio, cría en los acuarios comerciales y estanques, afectando posteriormente la salubridad y su comercialización.

Ante esta problemática, se busca generar una línea base informativa de las especies que parasitan a *M. festivus*, el nivel de infestación parasitaria y si existe diferencia significativa entre ambientes naturales y artificiales. Esta información será clave en la toma de medidas profilácticas,

la prevención de la proliferación de agentes parasitarios, lesiones, infestación a gran escala, perjuicios en los peces y, consecuentemente, evitar la mortandad por parasitismo (Murrieta, 2019); además, se contribuye en la actualización de la parasitofauna de esta especie acuícola de importancia. Por lo tanto, el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar la diversidad y nivel de infestación parasitaria en *M. festivus* colectados de ambiente natural y artificial en Loreto, Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar

La presente investigación se llevó a cabo en las instalaciones del laboratorio de Parasitología y Sanidad Acuícola del IIAP (Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana); sede Iquitos, ubicado en el km 4,5 de la carretera Iquitos - Nauta, Quistococha, distrito de San Juan Bautista, Maynas, región Loreto (3°49'01.81"S 73°19'15.54"W).

Tamaño de la muestra

La muestra estuvo constituida por 50 ejemplares de *M. festivus* colectados de un ambiente natural y 50 ejemplares de *M. festivus* de un ambiente artificial.

Obtención y selección de los peces

Los peces del ambiente natural fueron colectados de la "Quebrada Tanshi" afluente del río Nanay (73°24'37.65" W, 3°54'33.85"S). Así mismo, la obtención de peces de un ambiente artificial, fueron colectados de los estanques del Centro de Investigación Fernando Alcántara Bocanegra (CIFAB) - IIAP.

Los peces, después de ser colectados, fueron colocados en bolsas con agua para ser transportados al laboratorio de Parasitología y Sanidad Acuícola del IIAP, donde fueron acondicionados en peceras para su posterior selección según los criterios de exclusión e inclusión (peces con tamaños mayores a 8 cm), toma de datos biométricos, análisis, fijación y conservación de sus branquias y tracto digestivo.

Análisis de las muestras

Los peces fueron anestesiados mediante la aplicación de 1 ml de Eugenol/1 l de agua en un recipiente de 5 l de capacidad para luego ser sacrificados y proceder con la necropsia. El procedimiento inició con el corte del opérculo del pez, luego se retiraron las branquias con unas pinzas y se introdujeron en un frasco de 100 ml agregando agua

a una temperatura entre 65° C y 70° C; posteriormente, se agitó vigorosamente durante un minuto con el objetivo de desprender los monogeneos fijados a las branquias; finalmente, se adicionó etanol de 96 % en el frasco para su conservación y fijación. Para el análisis de la totalidad del contenido obtenido a partir de las branquias, mediante un gotero se procedió a verterlo en una placa Petri y se observó a través de un estereoscopio. Los monogeneos fueron colectados mediante estiletes finos y posteriormente fueron colocados en otra placa Petri con etanol de 96 % para su posterior montaje en láminas permanentes (Morey, 2019).

Obtención de endoparásitos

El tracto digestivo fue analizado de forma simultánea. Se realizó un corte longitudinal desde la abertura del ano hasta las aberturas branquiales con ayuda de una tijera y pinza al pez; luego se extrajo el tracto digestivo para ser colocado en una placa Petri y ser llevado al estereoscopio, donde se observó, analizó y colectó los endoparásitos. Los nemátodos fueron fijados y conservados en tubos de Eppendorf de 2 ml conteniendo etanol de 70 %, los cuales fueron rotulados para su identificación taxonómica (Morey, 2019).

Procesamiento de las muestras

Monogeneos

Para una mejor visualización de las estructuras esclerotizadas y una correcta identificación, los monogeneos se montaron en láminas permanentes con medio Hoyer preparado en el laboratorio. Los parásitos fueron cubiertos por una gota de solución clarificante Hoyer, se les ubicó y se marcó la posición y/o ubicación de los mismos; finalmente, se rotuló con los datos correspondientes para su identificación mediante la caracterización morfológica como posición, forma del complejo copulador y forma de las estructuras esclerotizadas del haptor, de acuerdo con las claves taxonómicas de Kohn & Cohen (1998) y empleando el contraste de fase del microscopio óptico con objetivos de 4X, 10X, 40X, 100X.

Luego de ser separados los nemátodos del tracto digestivo y guardados en tubos de Eppendorf, mediante el uso de estiletes estos fueron colocados sobre una gota de ácido láctico para su clarificación; finalmente, fueron rotulados con los datos correspondientes para su análisis microscópico y su respectiva identificación mediante las claves de identificación por Moravec (1998).

Para el registro fotográfico y la medición de los parásitos, se utilizó un microscopio LEICA DM70 con cámara integrada LEICA ICC50W; adicionalmente, fueron proyectados a través de una laptop con el programa LAZ, donde se visualizaron las estructuras externas e internas de cada parásito. Los gráficos fueron diseñados aplicando un retroproyector acoplado a una laptop, el cual tuvo conexión al microscopio con cámara incorporada.

Índices de diversidad e índices parasitarios

En relación con los índices de diversidad, el índice de Shannon asume que los individuos son seleccionados aleatoriamente de una población indefinidamente grande (Pielou et al., 1975), calculándose:

$$H' = - \sum_{i=1}^S (Pe) (\ln Pe)$$

Siendo: $Pe = \frac{ne}{N}$, donde: H' = índice de Shannon; S = número de especies; Pe = abundancia relativa de la especie; ne = número de individuos de la especie e ; N = número total de individuos.

El índice de Margalef analiza la relación entre el número total de especies y el número total de individuos Ludwig (1988); calculándose:

$$mg = \frac{s - 1}{\ln(n)}$$

Donde: S = número total de especies en la muestra; n = número total de individuos en la muestra.

El coeficiente de Similaridad de Sorensen Cualitativo evalúa el grado de similitud de la riqueza de especies entre determinados sitios. Este índice tiene una alta sensibilidad y tiene en cuenta especies comunes que no son comunes entre los diferentes sitios (Serra, 2002); se expresa:

$$CSc = \frac{2C}{(n1 + n2)}$$

Donde Csc = Coeficiente de similaridad; C = Número de especies comunes en ambos sitios, $n1$ = Número de especies del sitio 1, $n2$ = Número de especies del sitio 2.

En relación a los índices parasitarios, estos fueron calculados de acuerdo con Bush et al. (1997). La prevalencia corresponde al índice con el cual se calcula el total de especímenes de una determinada especie de parásito encontrados en el total de la población de peces estudiados a través de la siguiente fórmula:

$$P = \frac{NP}{NE} \times 100$$

Donde: NP = número de peces parasitados por una determinada especie de parásito. NE = número total de peces examinados.

La abundancia media (AM) se utiliza para calcular el total de individuos de una determinada especie de parásito encontradas en los peces analizados:

$$AM = \frac{NTP}{NPA}$$

Donde: NTP = número total de parásitos de una determinada especie. NPA = número total de peces analizados (parasitados y no parasitados) en la muestra.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico, interpretación de datos, cálculo del coeficiente de Similaridad de Sorensen cualitativo, índices ecológicos e índices parasitarios se utilizó la estadística descriptiva mediante hojas de Excel en donde se empleó las fórmulas matemáticas respectivas. Se aplicó el programa estadístico PAST (PAleontological STatistics v. 4.17, 2024 para Windows®).

Aspectos éticos

El procedimiento sugerido para el sacrificio de los peces consistió en realizar una punción a la altura de la región cefálica (fontanela) con un objeto puntiagudo (aguja o estilete), realizando ligeros movimientos laterales para desconectar el sistema nervioso central y provocar la muerte instantánea del pez. El IIAP (Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana), cuenta con la Resolución Directoral N° 132- 2014-GRL-DIREPRO del ministerio de la Producción, la cual otorgó el permiso para la colecta, investigación y producción de peces, así como el desarrollo de trabajos en acuicultura, la misma que fue actualizada con R.D.N° 217-2016-GRL-DIREPRO.

RESULTADOS

En 100 peces analizados en el presente estudio se encontraron un total de 736 parásitos. De un ambiente natural se registraron 307 parásitos, siendo identificadas las siguientes especies *Ichthyouris ro* Inglis, 1962; *Ichthyouris bursata* Moravec & Prouza, 1995; *Procamallanus (Spirocamallanus) inopinatus* Travassos, Artigas & Pereira, 1928 (Nematoda), y *Sciadicleithrum variable* (Mizelle & Kritsky, 1969) Kritsky, Thatcher & Boeger, 1989 (Monogeneoidea). Así mismo, de un ambiente artificial (estanque) se registraron 429 parásitos pertenecientes al grupo Nematoda, siendo identificados *I. ro* y *P. (S.) inopinatus*.

Descripción e identificación de parásitos presentes en *Mesonauta festivus*

Ichthyouris ro Inglis, 1962

Filo: Nematoda Rudolphi, 1808

Clase: Chromadorea Inglis, 1983

Orden: Rhabditida Chitwood, 1933

Superfamilia: Oxyuroidea Weinland, 1858

Familia: Pharyngodonidae Travassos, 1919

Género: *Ichthyouris* Inglis, 1968

Descripción

Nematodos de cuerpo corto y delgado con presencia de estrías transversales. Esófago relativamente largo y recto que se une con la faringe. Cola larga y delgada que se va afinando en la parte final (Fig. 1C, Fig. 2B). Huevos de forma ovalada que se encuentran unidos por finas membranas (Fig. 1D). Los ejemplares machos en la parte posterior del cuerpo presentan pliegues y/o alas caudales de regular tamaño que cubre una parte de la cola; una espícula corta, fina y simple. La abertura anal se encuentra dividido por dos pares de papilas caudales; el par pre anal es más corto en comparación al par post anal que es más largo y sobresaliente (Fig. 2C).

Las medidas morfométricas se realizaron en milímetros (mm) y fueron tomadas en base a diez individuos. Longitud promedio del cuerpo de las hembras: 21,6; ancho promedio del cuerpo de las hembras: 1,82. Longitud promedio del cuerpo de los individuos machos: 12,88; ancho promedio del cuerpo de los individuos machos: 1,25.

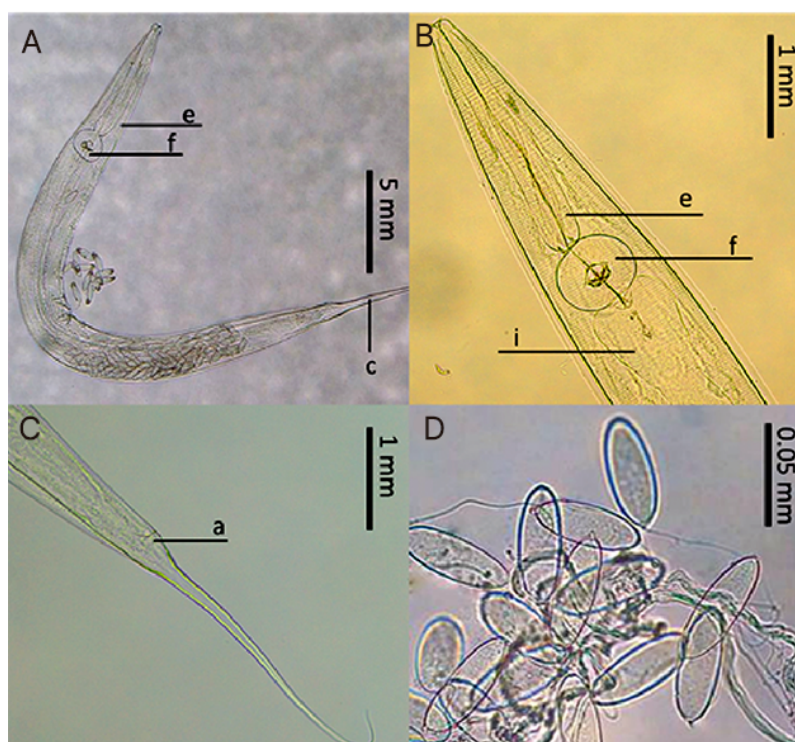


Figura 1. *Ichthyouris ro* Inglis (1962). **A.** Vista ventral de todo el cuerpo del ejemplar hembra; **B.** parte anterior de un ejemplar hembra; **C.** parte posterior; **D.** huevos. Las letras minúsculas indican estructuras anatómicas: e = esófago; f = faringe; c = cola; i = intestino; a = abertura anal.

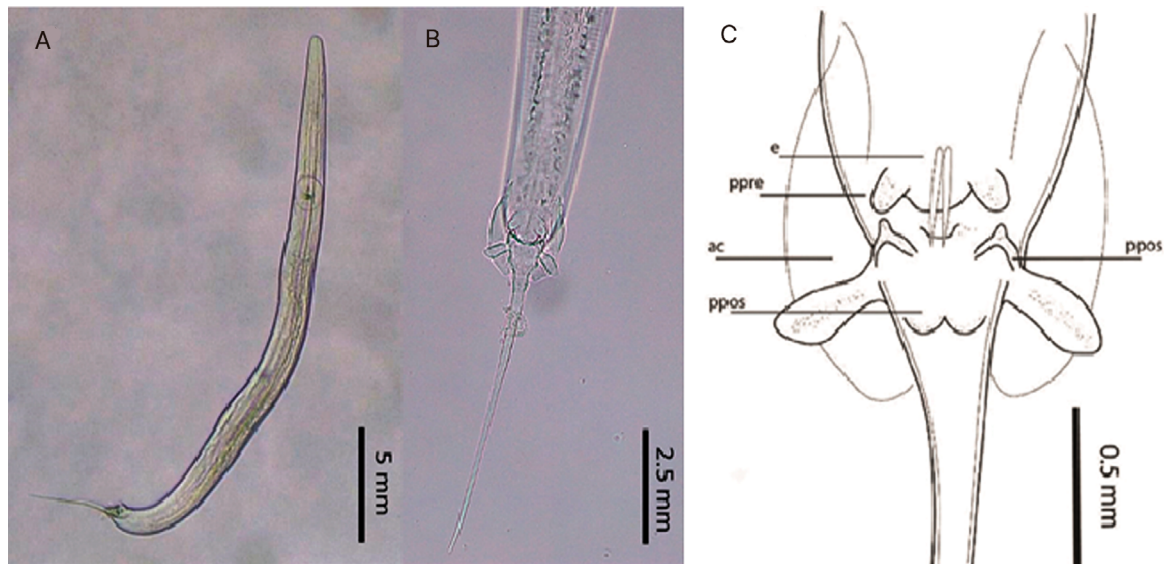


Figura 2. *Ichthyouris ro* Inglis (1962). **A.** Vista ventral de todo el cuerpo de un ejemplar macho; **B.** parte posterior de un ejemplar macho; **C.** parte posterior de un ejemplar macho. Las letras minúsculas indican estructuras anatómicas: e = espicula; ppre = papilas pre anales; ppos = papilas post anales; ac = alas caudales.

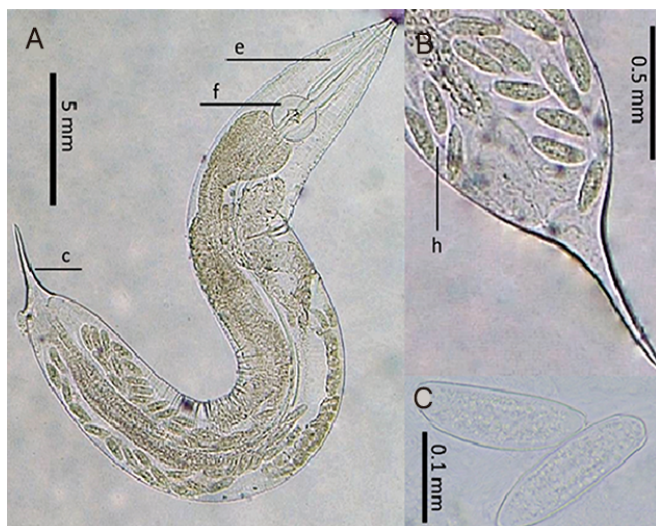


Figura 3. *Ichthyouris bursata* Moravec & Prouza, 1995. **A.** Vista ventral de todo el cuerpo del ejemplar hembra; **B.** parte posterior de un ejemplar hembra; **C.** huevo. Las letras minúsculas indican estructuras anatómicas: e = esófago, f = faringe, c = cola, h = huevos.

***Ichthyouris bursata* Moravec & Prouza, 1995**

Filo: Nematoda Rudolphi, 1808

Clase: Chromadorea Inglis, 1983

Orden: Rhabditida Chitwood, 1933

Superfamilia: Oxyuroidea Weinland, 1858

Familia: Pharyngodonidae Travassos, 1919

Género: *Ichthyouris* Inglis, 1968

Descripción

Nematodos pequeños, de cuerpo corto y robusto; con cutícula transversal estriada a lo largo de casi todo el cuerpo. El extremo anterior del esófago forma una porción faríngea corta y ligeramente demarcada. Las hembras poseen una cola de regular tamaño en proporción a su cuerpo con una terminación cónica - alargada a diferencia de los machos que es más pequeña (Fig. 3B, Fig. 4B). Huevos de forma alargada con una parte interna de apariencia rugosa (Fig. 3C). En la parte posterior del cuerpo, los individuos machos a comparación de las hembras presentan pliegues y/o alas caudales membranosas relativamente anchas; espicula delgada y alargada que sobrepasa la abertura anal; también un par de papilas pre anales grandes y alargadas, y dos pares de papilas postanales, siendo el último par el más pequeño (Fig. 4C).

Las medidas morfométricas se realizaron en milímetros (mm) y fueron tomadas en base a diez individuos. Longitud promedio del cuerpo de las hembras: 22,41; ancho promedio del cuerpo de las hembras: 3,07. Longitud promedio del cuerpo de los individuos machos: 12,46; ancho promedio del cuerpo de los individuos machos: 899,0.



Figura 4. *Ichthyouris bursata* Moravec & Prouza, 1995. **A.** Vista ventral de todo el cuerpo de un ejemplar macho; **B.** parte posterior del ejemplar macho; **C.** parte posterior de un ejemplar macho. Las letras minúsculas indican estructuras anatómicas: e = espicula, ppre = papilas pre anales, ppos = papilas post anales, ac = alas caudales.

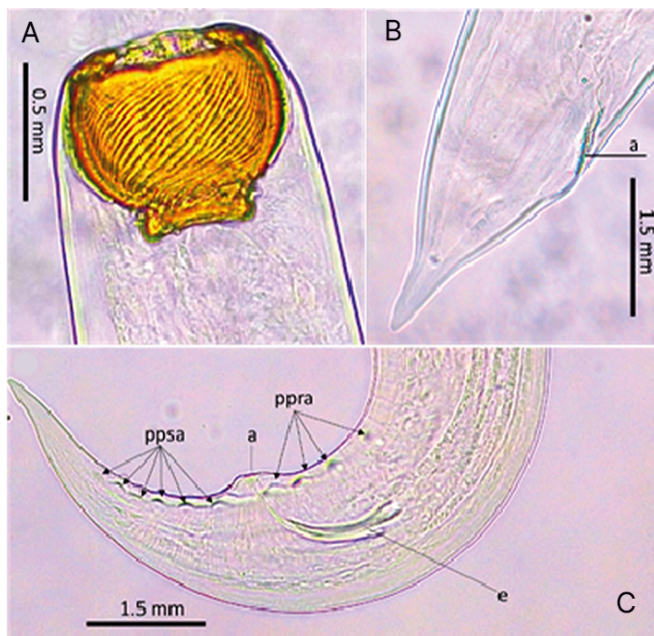


Figura 5. *Procamallanus (Spirocamallanus) inopinatus* (Travassos, Artigas & Pereira, 1928) fase adulta. **A.** Cápsula bucal de un ejemplar hembra. **B.** Cola de un ejemplar hembra; **C.** Parte posterior de un ejemplar macho. Las letras minúsculas indican estructuras anatómicas: a = abertura anal, e = espicula, ppra = papilas pre anales, ppsa = papilas post anales.

Procamallanus (Spirocamallanus)

inopinatus Travassos, Artigas & Pereira, 1928

Filo: Nematoda Rudolphi, 1808

Clase: Chromadorea Inglis, 1983

Orden: Rhabditida Chitwood, 1933

Familia: Camallanidae Railliet e Henry, 1915

Género: *Procamallanus* Baylis, 1923

Subgénero: *Procamallanus (Spirocamallanus)* Olsen, 1952

Descripción

Presencia de una cápsula bucal en la parte anterior del cuerpo de color marrón anaranjado, su superficie interna está provista de numerosos y delgados engrosamientos espirales que varían entre 15 a 20 (Fig. 5A). Las hembras presentan una cola de forma cónica relativamente corta (Fig. 5B). Los individuos machos en la parte posterior del cuerpo presentan un par de espículas esclerotizadas cortas y casi iguales en longitud; adicional a ello, un complejo de papilas caudales: cuatro pares de papilas preanales y seis pares de papilas postanales (Fig. 5C). La larva L4 (Fig. 6A) se diferencia del ejemplar adulto por la ausencia de espículas y papilas genitales, la cápsula bucal presenta una coloración pálida diferente al ejemplar adulto, donde la cápsula bucal presenta una coloración marrón anaranjada y el esófago muscular y glandular son alargados, similar en forma. La larva L3 (Fig. 6B, Fig. 6C) es similar a la Larva L4 con la diferencia de que en la larva L3 existe una falta de espesor espiral en la cápsula bucal.

***Sciadicleithrum variable* (Mizelle & Kritsky, 1969)**

Kritsky, Thatcher & Boeger, 1989

Clase: Monogenea Van Beneden, 1858

Subclase: Monopisthocotylea Odhner, 1912

Orden: Dactylogyridea Bychowsky, 1933

Familia: Ancyrocephalidae Bychowsky, 1937

Género: *Sciadicleithrum* Kritsky, Thatcher & Boeger, 1989

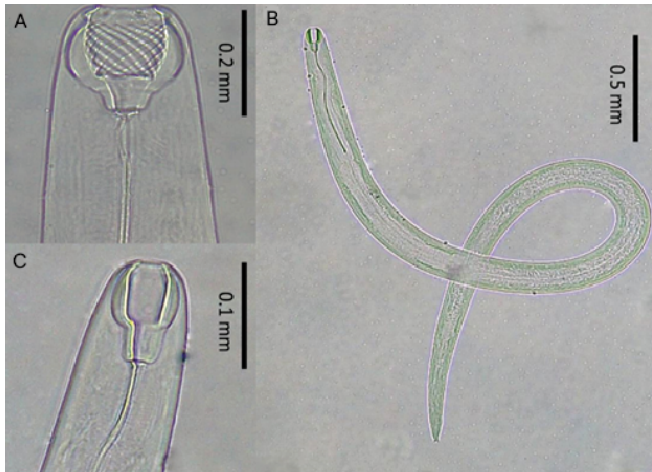


Figura 6. *Procamallanus (Spirocamallanus) inopinatus* (Travassos, Artigas & Pereira, 1928) fase larval L3 y L4. **A.** parte anterior de una larva L4; **B.** cuerpo entero de larva L3; **C.** parte anterior de larva L3.

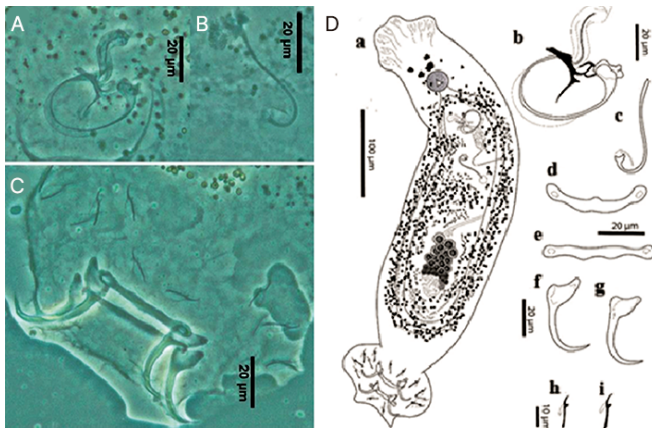


Figura 7. *Scidicleithrum variabile* (Mizelle & Kritsky 1969). **A.** Complejo copulatorio (órgano copulador masculino, pieza accesoria); **B.** vagina; **C.** haptor; **D.** cuerpo entero: a = Vista ventral de cuerpo completo, b = complejo copulatorio (órgano copulador masculino y pieza accesoria), c = vagina, d = barra ventral, e = barra dorsal, f = ancla ventral, g = ancla dorsal, h = gancho par I, i = gancho par IV.

Descripción

Presenta dos pares de ojos siendo el anterior más pequeño que el posterior. Órgano copulador masculino (OCM) con forma de espiral en sentido horario, cuya porción distal se curva en la parte anterior. La pieza accesoria es membranosa, articulada al órgano copulador masculino, presentando en su parte media un saliente recto de forma irregular (Fig. 7A, Fig. 7D, b). Vagina esclerotizada en forma de tubo alargado con apariencia de una "J" (Fig. 7B, Fig. 7D, c). El haptor presenta una barra ventral y dorsal

de igual tamaño con membranas delgadas, anclas de forma y tamaño similar con raíces poco desarrolladas. Ganchos pequeños del mismo tamaño y forma con lámina expandida posteriormente, pulgar desarrollado y punta corta. (Fig. 7C, Fig. 7D, d, e, f, g, h, i).

Las medidas morfométricas se realizaron en micrómetros (μm) y fueron tomadas en base a diez individuos. Longitud promedio del cuerpo: 363; ancho promedio del cuerpo: 92; longitud promedio del haptor: 60; ancho promedio del haptor: 94; longitud promedio de la barra ventral: 43; longitud promedio de la barra dorsal: 43; longitud promedio del ancla ventral: 30; longitud promedio del ancla dorsal: 28; órgano copulador masculino: 22; pieza accesoria: 23; vagina: 27; gancho: 14.

Índices parasitarios en *M. festivus* de un ambiente natural y artificial

En la [Tabla 1](#) se muestran los índices parasitarios calculados para todos los parásitos encontrados en el estudio en *M. festivus* de un ambiente natural. Se aprecia que, de 50 peces analizados: 28 fueron parasitados por *I. ro*, siendo este el parásito más resaltante con una prevalencia de 56 %, una intensidad de 226 individuos, intensidad media de 8,07 y una abundancia media de 4,52; seguido de *S. variable* con una prevalencia de 30 %, una intensidad de infección de 60 individuos, intensidad media de 4, y una abundancia media de 1,2; a diferencia de *Procamallanus (Spirocamallanus) inopinatus* que presentó los índices más bajos con una prevalencia de 8 %, una intensidad de 4 individuos, intensidad media de 1, y una abundancia media de 1,2. Siendo el nemátodo *I. ro* el que presenta mayores valores de índices parasitarios registrados en *M. festivus* en un ambiente natural.

En la [Tabla 2](#) se muestra los principales índices parasitarios calculados para los endoparásitos presentes en *M. festivus* de un ambiente artificial; donde se observó, de 50 peces analizados 32 fueron parasitados por *I. ro* con una prevalencia de 64 %, una tasa de 428 individuos encontrados, intensidad media de 13,37, y una abundancia media de 8,56; a diferencia de *P. (S.) inopinatus*, que obtuvo los índices más bajos con una prevalencia de 2 %, una intensidad de infección de un individuo, una intensidad y abundancia media ambas de uno. De esta manera, se evidenció que la especie predominante en este ambiente a *I. ro*.

Tabla 1. Cálculo de índices parasitarios en *Mesonauta festivus* de un ambiente natural. PA = peces analizados, PP = peces parasitados, P% = prevalencia, I = intensidad de infección, Im = intensidad media de infección, Am = abundancia media de infección.

Parásitos	PA	PP	P%	I	Im	Am
<i>Ichthyouris ro</i>	50	28	56	226 (1-20)	8,07	4,52
<i>Ichthyouris bursata</i>	50	9	18	17 (1-2)	1,88	0,34
<i>Procamallanus (Spirocamallanus) inopinatus</i>	50	4	8	4	1	0,08
<i>Sciadicleithrum variabile</i>	50	15	30	60 (4-6)	4	1,2

Tabla 2. Cálculo de índices parasitarios en *Mesonauta festivus* de un ambiente artificial. PA = peces analizados, PP = peces parasitados, P% = prevalencia, I = intensidad de infección, Im = intensidad media de infección, Am = abundancia media de infección.

Parásitos	PA	PP	P%	I	Im	Am
<i>Ichthyouris ro</i>	50	32	64	428 (1-45)	13,37	8,56
<i>Procamallanus (Spirocamallanus) inopinatus</i>	50	1	2	1	1	1

Infestación parasitaria en *M. festivus* colectados de un ambiente natural y artificial

En la [Figura 8](#) se muestran los niveles de infestación parasitaria en los dos ambientes, teniendo en cuenta la intensidad de infección por pez. Los peces provenientes del ambiente natural evidencian que estuvieron mayormente infestados por el nemátodo *I. ro*, con 226 individuos encontrados; en los de ambiente artificial también prevalece la infestación por *I. ro*, con 428 individuos. Por tanto, esto indica que los niveles de infestación parasitaria estuvieron predominados por una sola especie parasitaria.

Índices ecológicos de diversidad y riqueza parasitaria de las especies identificadas en *M. festivus* colectados de dos ambientes diferentes

En la [Tabla 3](#) se muestra que los peces colectados del ambiente natural registraron cuatro especies de parásitos, encontrando 307 individuos con un índice de dominancia de 0,5834; el índice de Shannon y de Margalef indican que la diversidad y riqueza de especies parasitarias en este ambiente es baja. En cuanto al ambiente artificial, se encontraron dos especies de parásitos, 429 individuos con un índice de dominancia de 0,9953; por otro lado, la diversidad parasitaria en este ambiente, según el índice de Shannon, y la riqueza parasitaria, según Margaleff, fueron bajas.

Comparación de la riqueza de especies parasitarias en *M. festivus* colectados de dos ambientes diferentes

Se evaluó el grado de similitud de riqueza de especies parasitarias de *M. festivus* en dos ambientes diferentes (natural y artificial), obteniendo un valor de 66 %, el cual, según la clasificación, se considera como un grado de similitud de especies alta ([Tabla 4](#)).

DISCUSIÓN

Actualmente, el género *Ichthyouris* cuenta con seis especies descritas. *Ichthyouris ro* fue identificada por primera vez a partir del tracto digestivo de *M. festivus* en la re-

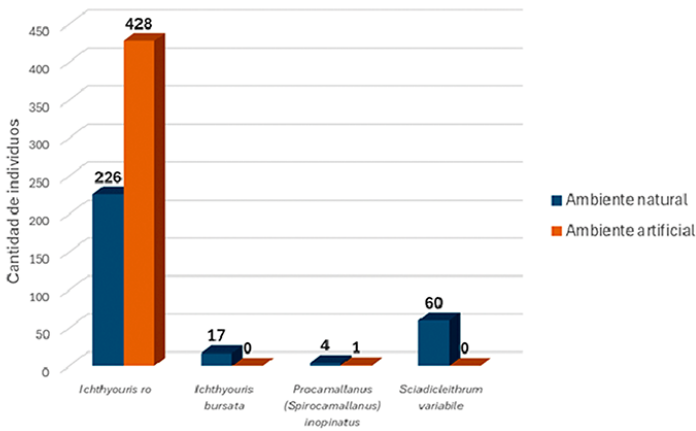


Figura 8. Nivel de infestación parasitaria en *Mesonauta festivus* colectados de un ambiente natural y artificial.

Tabla 3. Estimación de la diversidad y riqueza a través del cálculo de índices ecológicos, en *Mesonauta festivus* colectados de ambiente natural y artificial.

	Ambiente natural	Ambiente artificial
Especies	4	2
Individuos	307	429
Índice de Dominancia	0,5834	0,9953
Índice de Shannon	0,76	0,01646
Índice de Margalef	0,523	0,165

Tabla 4. Comparación de la riqueza parasitaria en *Mesonauta festivus* colectados de dos ambientes diferentes. C = número de especies comunes en ambos ambientes, n1 = número de especies del ambiente 1, n2 = número de especies del ambiente 2.

Ambiente	C	2C	n1	n2	n1+n2	2C/n1+n2	Porcentaje (%)
Natural vs artificial	2	4	4	2	6	0,66	66

gión amazónica de Guyana (Inglis, 1962). Mientras que *I. bursata* fue descrita a partir del pez disco (*Symphysodon discus*) criado en acuarios en Europa (hospedero originalmente introducido en combinación con peces de América del Sur) (Moravec & Prouza, 1995). En este trabajo se reporta por primera vez a *I. roe* *I. bursata* parasitando en conjunto el tracto digestivo de *M. festivus* en la Amazonía Peruana. Si bien en Brasil se reportó en el 2018 por primera vez a *I. bursata* en Sudamérica (Cárdenas et al., 2018), la presencia en el Perú amplía el rango geográfico del nemátodo en el mundo; por lo cual, se podría asumir que este grupo de pequeños nematodos tiene cierta preferencia por este cíclido ornamental; cabe indicar que otros factores de consideración podrían ser la presencia de cuerpos de agua que comparten las regiones limítrofes y la migración de especies acuícolas en estas zonas.

P. (S.) inopinatus es un nemátodo que presente baja especificidad (Moravec, 1988). El trabajo más actual sobre la presencia de este metazoario parásito en peces hospederos tropicales ha sido descrito por Neves et al. (2020), en el cual ha reportado a esta especie de Nematoda en 81 hospederos correspondientes a 19 familias y cinco órdenes taxonómicos, siendo la mayoría peces de consumo. Asimismo, este helminto también ha sido reportado parasitando a *Cichlasoma bimaculatum* (Linnaeus, 1758) y a *Geophagus altifrons* Heckel, 1840, cíclidos aprovechados en el sector ornamental en diferentes localidades de Brasil (Brito-Júnior et al., 2022; Tavares-Dias et al., 2017). En el presente estudio, se reporta a este nemátodo en un nuevo

hospedero de preferencia ornamental, incrementando así los reportes de distribución de este parásito en un nuevo hospedero, localidad y país en América del Sur.

Sciadicleithrum es un género de la clase Monogenea, el que posee cerca de 29 especies descritas hasta el momento; la mayoría presentan especificidad hacia su hospedero (Morey et al., 2024). *Sciadicleithrum variabile* ha sido reportado en la Amazonía Peruana parasitando las branquias de *Cichlasoma amazonarum* Kullander, 1983, *Heros* sp., *Symphysodon* sp. por Murrieta et al. (2023); por otro lado, el mismo autor trabajando con *Mesonauta mirificus* Kullander & Silfvergrip, 1991 reportó la presencia de *Sciadicleithrum* sp. Los presentes hallazgos contribuyen a la suma de un hospedero más: *M. festivus* para *S. variabile*.

En cuanto a los niveles de infestación parasitaria según los resultados obtenidos, se evidencia que para ambos ambientes hay un predominio de una sola especie en común *I. ro* (Nematoda). Aunque no se conoce el ciclo de vida de *Ichthyouris* spp. y oxiuroideos relacionados en peces, se presume que sea directo (homoxeno), como ocurre con la mayoría de los nematodos del orden Oxyurida (Moravec & Prouza, 1995). En Oxyuridae, las hembras grávidas no depositan sus huevos en el intestino, sino que abandonan el hospedador por el ano y depositan sus huevos en la región perianal. Se plantea como hipótesis que el hospedador infectado sea el foco de la infección. La transmisión de gusanos a hospedadores no infectados puede ocurrir a

través del acicalamiento social o la contaminación local y puede ser relativamente improbable; sin embargo, una vez infectado, la reinfección se vuelve más probable (Schad, 1957). Esto ciertamente genera la posibilidad de que estos parásitos proliferen y se propaguen en entornos naturales y artificiales. El mayor número de individuos de *I. ro* encontrados en peces de un ambiente artificial podría deberse a un mayor contacto intraespecífico entre peces, dado que el ambiente es de menor tamaño y tiene menor espacio que un ambiente natural, el cual además de ser más grande, tiene otros puntos de conexión con otros cuerpos de agua, haciendo que la dispersión de los peces sea mayor que en un estanque de cultivo.

Por otro lado, de acuerdo con los resultados, la diversidad y riqueza según los rangos establecidos indica que presentaron valores bajos en ambos ambientes. Frecuentemente, el tamaño, la dieta, el hábitat y otras condiciones propias del hospedero han sido reconocidos como algunos de los factores que influyen en las diferencias en la riqueza y diversidad de comunidades de parásitos en poblaciones de peces (Poulin, 1995). Según estudios relacionados con la dieta alimenticia que posee *M. festivus*, algunos autores mencionan que este pez es herbívoro (Sánchez et al., 2003), mientras Morey et al. (2022) y Silva et al. (2020) indican que su dieta muchas veces varía, combinando los componentes vegetales con otros microorganismos como ostrácodos, cladóceros (micro crustáceos) y larvas de odonatos (Insecta), proporcionando así muchas veces la transmisión de diferentes grupos de parásitos por vía trófica. Para el presente estudio, no se podría concluir que el factor dieta hubiese influenciado en los índices parasitarios; asimismo, el hábitat de los peces hospederos aparentemente no interfirieron en su diversidad y riqueza parasitaria.

Con el coeficiente de similitud se evalúa el grado de similitud de riqueza de especies que comparten sitios diferentes (Serra, 2002). Los datos evidenciaron que poseen una similitud de especies alta, de un 66 %, compartiendo dos especies de nematodos en común; esto se podría atribuir a diferentes factores, entre ellos cierta preferencia de estos helmintos parásitos sobre este cíclido en particular.

Se identificaron y describieron cuatro especies de metazoarios parásitos en *M. festivus*; tres pertenecientes a la clase Nematoda: *I. ro*, *I. bursata*, *P. (S.) inopinatus* distribuidos a nivel intestinal, y una especie de la clase Mono-

genea: *S. variable* localizado en branquias. Los niveles de infestación parasitaria para ambos ambientes estuvieron predominadas por una especie de parásito en común "*I. ro*", con una intensidad de infección de 226 individuos en el ambiente natural y 428 individuos en el ambiente artificial. En cuanto a la diversidad y riqueza parasitaria en ambos ambientes de acuerdo con los rangos establecidos, obtuvieron un valor <2 (categoría baja). Existe un grado de similitud de especies alta en ambos ambientes debido a que comparten dos especies de parásitos en común *I. ro* y *P. (S.) inopinatus*.

No se registra antecedentes zoonóticos para las especies identificadas; pero, sí cabe considerar que *P.(S) inopinatus* fue previamente registrado parasitando el intestino de peces hospedadores de la amazonía peruana (Morey et al., 2025) puede generar un severo impacto sanitario en peces hospedadores como lesiones inflamatorias, descamativas, hipertróficas, fibrosis, pérdida de vellosidades y necrosis a nivel de las capas intestinales conllevando a una malnutrición y anemia (Gaines et al., 2012; Rivadeneyra et al., 2020).

PARTICIPACIÓN DE LOS AUTORES

DPHA y GAMM: conceptualización del estudio, investigación, metodología, revisión y edición del manuscrito. RIE, PQSJ, LBJFY y VHPN: investigación, metodología, visualización y redacción del manuscrito. GAMM: adquisición de fondos, supervisión y validación.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al proyecto ACUIPRO del IIAP por el apoyo brindado en la realización de este estudio.

LITERATURA CITADA

- Aguinaga, J., Marcusso, P., Claudiano, G., Lima, B., Sebastião, F., Fernandes, J., Moraes, F. & Moraes, J. (2015). Parasitic infections in ornamental cichlid fish in the Peruvian Amazon. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 24(1), 82-86. <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-29612014076>.
- Brito-Júnior, I. A., Oliveira, M. S. B. & Tavares-Dias, M. (2022). Ecology and diversity of metazoan parasites infecting *Geophagus altifrons* (Cichliformes: Cichlidae) from the Amazon River system in northern Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 31(1), e019721. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612022014>

- Bush, A. O., Lafferty, K. D., Lotz, J. M. & Shostak, A. W. (1997). Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *The Journal of Parasitology*, 83(4), 575–583. <https://doi.org/10.2307/3284227>
- Cárdenas, M. Q., Fernandes, B. M. M., Malta, J. C. O., Porto, D. B., Morais, A. M. & Cárdenas, M. Q. (2018). On two species of *Ichthyouris* (Nematoda: Pharyngodonidae) parasites of *Mesonauta festivus* (Pisces: Cichlidae) in the Brazilian Amazon region. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 89(3), 631–636. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2018.3.2397>
- Chu-Koo, F. W., Chu-Ochoa, Y. F. & Alvan-Aguilar, M. A. (2022). Fauna parasitaria de dos peces del género *Satanoperca* (Cichlidae): una revisión de las investigaciones realizadas en el siglo XXI. *Revista Peruana De Investigación Agropecuaria*, 1(1), e11. <https://doi.org/10.56926/repia.viii.11>
- Gaines, A. P. L., Lozano, L. E. S., Viana, G. M., Monteiro, P. C. & Araújo, C. S. O. (2012). Tissue changes in the gut of *Arapaima gigas* (Schinz, 1822) infected by the nematode *Spirocamallanus inopinatus* (Travassos, 1929). *Neotropical Helminthology*, 6(2), 147–157.
- García, C. R., Estivals, G., Mejía de Loayza, E., Flores Silva, M. A., Angulo Chávez, C., Sánchez Riveiro, H., Payahua, C. N., Guardia, C. C., Ruiz, D. C., Vásquez, A. G., Ortega, H., Tenazoa, L. P., de Oliveira, C., Römer, U., Mariac, C., Duponchelle, F. & Renno, J. F. (2021). *Peces ornamentales de la Amazonía peruana*. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.
- Inglis, W. G. (1962). *Ichthyouris* ro gen. et sp. nov. (Nematoda): an oxyurid from a freshwater fish. *Journal of Helminthology*, 36(1–2), 45–50. <https://doi.org/10.1017/S0022149X00022367>
- Kohn, A. & Cohen, S. C. (1998). South American Monogenea—list of species, hosts, and geographical distribution. *International Journal for Parasitology*, 28(10), 1517–1554. [https://doi.org/10.1016/S0020-7519\(98\)00083-6](https://doi.org/10.1016/S0020-7519(98)00083-6)
- Ludwig, J. A. & Reynolds, J. F. (1988). *Statistical ecology: a primer in methods and computing*. John Wiley & Sons.
- Morey, G. A. M., Dávila, H. A., Arimuya, M. V., de Sousa, A. L., Cruces, C. L. & Chero, J. D. (2024). Three new species of *Sciadicleithrum* (Monogenea, Dactylogyridae) parasitizing cichlid fishes (Cichliformes: Cichlidae) in northeastern Peru. *Acta Parasitologica*, 69(3), 1674–1681. <https://doi.org/10.1007/s11686-024-00895-y>
- Moravec, F. (1998). *Nematodes of freshwater fishes of the Neotropical Region*. Academia.
- Moravec, F. & Prouza, A. (1995). *Ichthyouris bursata* sp. n. (Nematoda: Oxyuroidea) from an aquarium-reared discus, *Symphysodon discus* (Pisces), in Europe. *Parasite*, 2(4), 385–390. <http://hdl.handle.net/11104/0054515>
- 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.
- Morey, G. A. M., Ruiz-Tafur, K. M., de Sousa, A. L., Cruz-Guimaraes, J. L., Tuesta-Rojas, C. A., Hualinga Vela, L. J., Chucuya Garcia, S. M., Dávila Pizango, H. A., Navas Vásquez, M. E., Cubas Guerra, R. & Ríos Isern, E. (2023). Species of Monogeneoidea from cichlids with commercial importance in the Peruvian Amazon. *Neotropical Helminthology*, 17(2), 165–196. <http://dx.doi.org/10.24039/rnh20231721650>
- Murrieta Morey, G. A., de Sousa, A. L., Viana, D. C., Cruz Guimarães, J. L. & Puicón Niño de Guzmán, V. H. (2025). Occurrence of *Camallanids* (Nematoda: *Camallanidae*) in fish hosts from the Peruvian Amazonia. *Acta Biológica Colombiana*, 30(2), 55–63. <https://doi.org/10.15446/abc.v30n2.115945>.
- Neves, L. R., Silva, L. M. A., Florentino, A. C. & Tavares-Dias, M. (2020). Distribution patterns of *Procamallanus* (*Spirocamallanus*) *inopinatus* (Nematoda: Camallanidae) and its interactions with freshwater fish in Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 29, e012820. <https://doi.org/10.1590/S1984-296120200092>
- Pielou, E. C. & Wiley, J. (1975). *Ecological diversity*. Wiley.
- Poulin, R. (1995). Phylogeny, ecology, and the richness of parasite communities in vertebrates. *Ecological Monographs*, 65(3), 283–302. <https://doi.org/10.2307/2937061>
- Rivadeneira, N. L. S., Mertins, O., Cuadros, R. C., Malta, J. C. O., de Matos, L. V., & Mathews, P. D. (2020). Histopathology associated with infection by *Procamallanus* (*Spirocamallanus*) *inopinatus* (Nematoda) in farmed *Brycon cephalus* (Characiformes) from Peru: A potential fish health problem. *Aquaculture International*, 28(2), 449–461. <https://doi.org/10.1007/s10499-019-00474-3>
- Sánchez, R. M., Galvis, G. & Victoriano, P. F. (2003). Relación entre características del tracto digestivo y los hábitos alimentarios de peces del río Yuca, sistema del río Meta (Colombia). *Gayana (Concepción)*, 67(1), 75–86. <https://doi.org/10.4067/S0717-65382003000100010>
- Schad, G. A. (1957). Preliminary observations on the life history of the sheep pinworm, *Skrjabinema ovis*. *Journal of Parasitology*, 43(13).
- Serra-Freire, N. M. (2002). *Planejamento e análise de pesquisas parasitológicas*. Rio de Janeiro: Editora da Universidade Federal Fluminense.
- Silva, H. J., da Costa, T. V., de Almeida, J. P. C., Santos, W. G., Vieira, R. B. & Machado, N. de J. B. (2020). Densidade de estocagem de *Mesonauta festivus* (Heckel, 1840) em cativeiro. *Brazilian Journal of Development*, 6(3), 15285–15294. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n3-414>
- Tavares-Dias, M., Gonçalves, R. A., Oliveira, M. S. B., Neves, L. R. (2017). Aspectos ecológicos dos parásitos em *Cichlasoma bimaculatum* (Cichlidae), pez ornamental de la Amazonia brasileira. *Acta Biologica Colombiana*, 22(2), 175–180. <https://doi.org/10.15446/abc.v22n2.60015>
- Tavares-Dias, M., Oliveira, M. S. B., Gonçalves, R. A. & Silva, L. M. A. (2014). Ecology and seasonal variation of parasites in wild *Aequidens tetramerus*, a Cichlidae from the Amazon. *Acta Parasitologica*, 59(1), 158–164. <https://doi.org/10.2478/s11686-014-0225-3>
- Vivas-Delgado, J. L. (2019). Comercio internacional de peces ornamentales [Trabajo de Grado, Grado en Comercio, Universidad de Valladolid]. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/38339>