



# Identificación de monogéneos parásitos de *Pterigoplichthys pardalis* (Castelnaud, 1855) "carachama común" procedentes del Mercado Belén, Iquitos – Perú

Identification of monogenean parasites of *Pterigoplichthys pardalis* (Castelnaud, 1855) "carachama común" from the Belén Market, Iquitos - Peru

Peixoto-Lavajos, Javier Aaron<sup>1</sup>

Navas-Vásquez, Manuel Enrique<sup>2</sup>

Tuesta-Rojas, Carlos Alfredo<sup>3\*</sup>

Murrieta-Morey, Germán Augusto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú

<sup>2</sup>Programa Nacional de Innovación en Pesca y Acuicultura – PNIPA, Perú

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú

Recibido: 29 Mar. 2023 | Aceptado: 01 Set. 2023 | Publicado: 10 Ene. 2024

Autor de correspondencia\*: ctuestarojas@gmail.com

Cómo citar este artículo: Peixoto-Lavajos, J. A., Navas-Vásquez, M. E., Tuesta-Rojas, C. A. & Murrieta-Morey, G. A. (2024). Identificación de monogéneos parásitos de *Pterigoplichthys pardalis* (Castelnaud, 1855) "carachama común" procedentes del Mercado Belén, Iquitos – Perú. *Revista Agrotecnológica Amazónica*, 4(1), e540. <https://doi.org/10.51252/raa.v4i1.540>

## RESUMEN

*Pterigoplichthys pardalis* (Castelnaud, 1855) conocida popularmente en Loreto como "carachama común" es un pez muy demandado por la población amazónica debido al sabor de su carne. A pesar de ser una especie muy conocida en la Amazonía peruana, se desconoce su fauna parasitaria. En ese sentido, el presente estudio tuvo como objetivo principal identificar taxonómicamente a los monogéneos parásitos de las branquias de *P. pardalis* adquiridas en el Mercado Belén, en Loreto-Perú. Fueron adquiridos diez ejemplares de *P. pardalis*, los cuales fueron trasladados al Laboratorio de Parasitología y Sanidad Acuícola del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) para los análisis parasitológicos correspondientes. Los resultados del análisis de las branquias revelaron la presencia de tres especies de monogéneos: *Unilatus unilatus* Mizelle & Kritsky, 1967, *Trinigyryus peregrinus* Nitta & Nagasawa, 2016 y *Gyrodactylus* sp. Las características morfológicas que permitieron la identificación taxonómica se basaron principalmente en la forma y tamaño de las estructuras esclerotizadas como el complejo copulatorio y el haptor. El cálculo de los índices parasitológicos indicó a *U. unilatus* como la especie con mayor prevalencia e intensidad de infestación.

**Palabras clave:** Amazonía peruana; dactylogyridae; índices parasitarios; monogenea; parásitos

## ABSTRACT

*Pterigoplichthys pardalis* (Castelnaud, 1855) popularly known in Loreto as "carachama común" is a fish that is highly demanded by the Amazonian population due to the flavor of its meat. Despite being a well-known species in the Peruvian Amazon, its parasitic fauna is unknown. In this sense, the main objective of this study was to taxonomically identify the parasitic monogeneans in the gills of *P. pardalis* acquired in the Belén Market, in Loreto-Peru. Ten specimens of *P. pardalis* were acquired and transported to the Laboratory of Parasitology and Aquaculture Health of the Peruvian Amazon Research Institute (IIAP) for the corresponding parasitological analysis. The results of the gill analysis revealed the presence of three monogenean species: *Unilatus unilatus* Mizelle & Kritsky, 1967, *Trinigyryus peregrinus* Nitta & Nagasawa, 2016 and *Gyrodactylus* sp. The morphological characteristics that allowed taxonomic identification were based mainly on the shape and size of the sclerotized structures such as the copulatory complex and the haptor. The calculation of the parasitological indices indicated *U. unilatus* as the species with the highest prevalence and intensity of infestation.

**Keywords:** Peruvian Amazon; dactylogyridae; parasitic indices; monogenea; parasites



## 1. INTRODUCCIÓN

La Amazonía peruana es un territorio rico en especies ícticas, las cuales constituyen recursos importantes para el poblador amazónico, brindándose de proteína animal para consumo y como fuentes de ingresos económicos a través de la pesca y acuicultura (Rodríguez-Achung, 2006). Dentro de las 78 especies de peces de consumo catalogadas para la Amazonía peruana (García Dávila et al., 2018), se destaca a peces del orden Siluriformes, los cuales son considerados como uno de los grupos más antiguos del mundo (Cala Cala, 2019). La evolución biogeográfica de este grupo es indeterminada, pero es muy probable que las formas marinas evolucionaron a partir de formas de agua dulce y llevaron consigo sus respectivos parásitos (Alemany et al., 2021).

Este orden de peces consta de aproximadamente 39 familias y más de 6 700 especies vivas válidas distribuidas en ambientes de agua dulce, salobre y marina en todos los continentes del mundo (Fricke et al., 2018), excepto en la Antártida, donde han estado presentes en el pasado (Grande & Eastman, 1986; Ochoa et al., 2020). Son peces ilófogos, se alimentan de materia orgánica particulada y microorganismos como protozoarios, hongos y bacterias, habitan en los fondos de las lagunas y ríos, en lugares de sustratos blandos, compuesto por barro y detritos, presenta respiración aérea accesoria, procesada a través del estómago que tiene forma de una “U” y esta ricamente vascularizada; por esta razón hasta dos días puede pasar respirando aire (García Dávila et al., 2018).

*Pterigoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) conocida popularmente como “carachama común” destaca como la principal especie de Loricariidae comercializada en los mercados amazónicos (García Dávila et al., 2018). A pesar de la alta demanda comercial por esta especie (Sánchez Riveiro, 2022), se desconoce su fauna parasitaria, existiendo vacíos informativos referente a los parásitos presentes en este pez.

Dada la importancia de los recursos ícticos pesqueros y acuícolas para la Amazonía peruana (FAO, 2020), es necesario realizar estudios en temáticas de interés e importancia, como los de carácter parasitológico (Lliuya Japa, 2020), ya que infecciones o infestaciones masivas pueden ocasionar enfermedades, lesiones, alteraciones metabólicas y por último la muerte del hospedero (Murrieta Morey, 2019; Cepeda Chele, 2021)

Los estudios sobre la comunidad de parásitos en peces aumentan el conocimiento sobre la relación entre los hospederos y los parásitos, así como la biodiversidad existente en los ecosistemas (Milena Monroy, 2019). En tal sentido, conociendo la importancia de *P. pardalis* como un pez altamente comercializado en los mercados de la Amazonía Peruana y ante la falta de estudios e información sobre su fauna parasitaria, el presente estudio buscó identificar taxonómicamente a los monogeneos que infestan las branquias de *P. pardalis* procedentes del mercado Belén, en Loreto-Perú.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Obtención de la muestra

Diez individuos vivos de *P. pardalis* con un tamaño de  $20 \pm 5$  cm fueron adquiridos de dos visitas al mercado Belén, Iquitos, Loreto - Perú en horario de 6:00 – 7:00. Los peces fueron transportados en bolsas plásticas con cierre hermético hacia el laboratorio de Parasitología y Sanidad Acuícola del Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP) donde fueron sacrificados y posteriormente se tomaron sus medidas biométricas. La longitud estándar fue medida utilizando un ictiómetro y el peso con una balanza digital (Murrieta Morey, 2019).

### 2.2. Análisis y procesamiento de las muestras

Los peces fueron sacrificados con Eugenol (0,4 ml/ L), luego se prosiguió hacer un corte en el opérculo para retirar ambas branquias. Una vez retiradas, fueron colocadas en agua caliente entre 65°C – 68°C y agitados durante 1 minuto, para que los monogeneos se suelten de las branquias y mueran estirados, facilitando sus

posterior visualización bajo microscopio óptico. Luego se conservaron en etanol al 96%, las muestras de branquias fueron observadas con ayuda del estereoscopio para el conteo y montaje (Murrieta Morey, 2019).

Las muestras conservadas en el envase plástico fueron colocadas en una placa Petri con la ayuda de una pipeta, agregando una pequeña cantidad de agua para una mejor claridad en el estereoscopio (MOTIC; modelo: SMZ-171), con la ayuda de un estilete se removieron los restos en la placa, facilitando la búsqueda de parásitos monogéneos una vez encontrados los parásitos, se hizo el levantamiento y traslado de los parásitos con ayuda de estiletes en una placa Petri pequeña que contenía alcohol de 96°, posteriormente fueron trasladados a tubos Eppendorf con alcohol de 96° para conservar los monogéneos (Murrieta Morey, 2019).

Para la clarificación de los parásitos, se colocaron en láminas portaobjeto con una gota de solución clarificadora Hoyer, cubriéndolas con una laminilla para ser observadas en microscopio óptico. Este método nos permitió visualizar las estructuras esclerotizadas del parásito, las cuales sirvieron para la identificación taxonómica (Murrieta Morey, 2019).

### 2.3. Identificación parasitaria

Las láminas con los parásitos clarificados fueron observadas en un microscopio óptico (LEICA DM750), que contaba con una cámara digital incorporada que permitió realizar el registro fotográfico de los parásitos y la consecuente identificación taxonómica (Murrieta Morey, 2019). Las claves taxonómicas utilizadas para la identificación taxonómica fueron (Thatcher, 2006; Cohen et al., 2013).

### 2.4. Índices parasitarios y correlación

Los índices parasitarios que se calcularon fueron los de prevalencia, intensidad, intensidad media y abundancia media (Chero et al., 2021).

#### Prevalencia (%):

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

Donde:

P = prevalencia.

NP = número de peces parasitados.

NE = número de peces analizados.

**Intensidad:** Expresado como variación numérica (número de parásitos encontrados).

#### Intensidad media:

$$IMI = \frac{Nsp1}{NPsp1}$$

Donde:

IMI = intensidad media de infestación.

Nsp1 = número de individuos de una determinada especie.

NPsp1 = Número de peces parasitados por la determinada especie de parásito en análisis.

Abundancia media:

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

Donde:

AM = abundancia media de infestación.

NTP = número de individuos de una determinada especie.

NPE = Número de peces analizados en total (parasitados o no parasitados).

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Identificación de los monogéneos

##### Descripción de *Unilatus unilatus*

Cuerpo fusiforme, Lóbulos cefálicos incipientes o ausentes, órganos extensos; glándulas cefálicas discretas, posterolaterales a la faringe. Faringe subsférica, par de estructuras accesorias en la unión del pedúnculo, ornamentadas y estriadas, Haptor subovado. Ancla anterior raíz superficial alargada con leves ranuras. El ancla dorsal puede presentarse con borde basal muy esclerotizado. Barra ventral ligeramente curvada con extremos redondeados y proyección posterior. Cirrus alargado, partes proximales y distales del eje en espiral con perilla cirral. Pieza accesoria curvada, distalmente bífida (Figura 1).



**Figura 1.** *Unilatus unilatus*. A) Cuerpo completo mostrando el complejo copulador y el haptor B) Cirrus y pieza accesoria

##### Descripción de *Trinigyrys peregrinus*

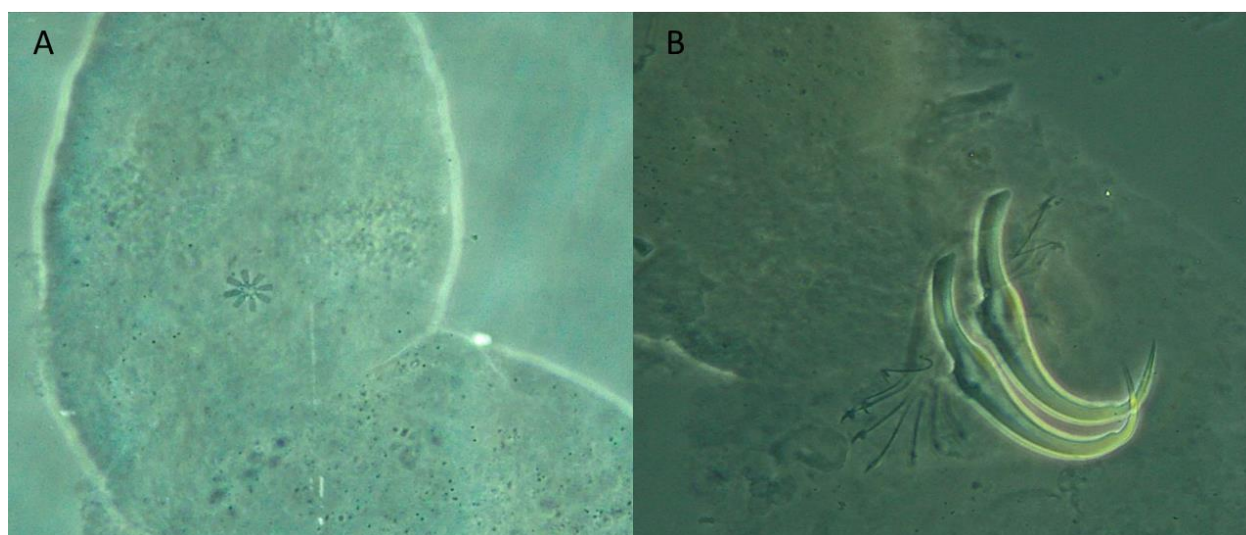
Cuerpo robusto, piriforme, dos lóbulos cefálicos terminales poco desarrollados, faringe subsférica muscular, esófago corto formando un círculo en sentido antihorario; franja débilmente esclerotizada no articulada con pieza accesoria, robusta, en forma de C. Barra en forma de M, conspicua longitudinalmente, extremos puntiagudos, ganchos similares, con el vástago proximalmente dilatado, débilmente esclerotizado, barra compuesta por un par de anclas (Figura 2).



**Figura 2.** *Trinigyryus peregrinus*. A) Cuerpo entero, vista ventral B) Órgano copulador masculino C) Haptor mostrando estructuras esclerotizadas

### Descripción de *Gyrodactylus* sp.

Presenta cuerpo alargado, tiene dos lóbulos afilados entre los cuales se encuentra la boca, presenta glándulas adhesivas, situado en la parte posterior del cuerpo, un disco sin ventosas, pero provisto por un par de anclas y ganchos, unidas por una placa quitinosa (Figura 3).



**Figura 3.** *Gyrodactylus* sp. A) Órgano copulador B) Anclas y ganchos

### 3.2. Índices parasitarios en *Pterigoplichthys pardalis*

De los 10 ejemplares de *P. pardalis* carachama común, 9 se encontraban parasitados al realizar los análisis de las branquias, encontrándose un total de 70 monogeneos. Los índices parasitarios se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1.**

Índices parasitarios de las especies reportadas

Monogéneos	PA	PP	p%	I	Im	Am
<i>Unilatus unilatus</i>	10	9	90	5,1	5,1	4,6
<i>Trinigyryrus peregrinus</i>	10	5	50	2,4	2,4	1,2
<i>Gyrodactylus sp.</i>	10	7	70	1,7	1,7	1,2

Leyenda: PA: Peces examinados, PP: Peces parasitados, P%: Prevalencia, I: Intensidad, Im: Intensidad media, Am: Abundancia media

#### 4. DISCUSIÓN

El estudio de monogéneos es de suma importancia en la región Amazónica debido a que se mantiene actualizada la data de los parásitos branquiales que puedan existir en los peces amazónicos que en este caso se trabajó con *P. pardalis* “carachama común” reportándose 3 especies de monogéneos: *U. unilatus*, *T. peregrinus* y *Gyrodactylus sp.* En Japón, realizaron un estudio basado en la misma temática, en donde coinciden con la descripción de las especies *U. unilatus* y *T. peregrinus* (Nitta & Nagasawa, 2016).

Basado en la descripción del presente trabajo en donde se menciona las características de las 3 especies de monogéneos encontrados en las branquias de *P. pardalis* se reporta el trabajo realizado en la Amazonia Peruana en donde varias especies de peces con potencial para la acuicultura fueron analizadas incluido *P. pardalis* en donde al igual que en el presente estudio, reportan las mismas especies de monogéneos y características distintivas de las mismas (Morey et al., 2023). Esto puede deberse a que las muestras (ejemplares de carachama) habitan los mismos cuerpos de agua y están expuestas a los mismos factores que pueden influenciar en su infección parasitaria (Cala Delgado et al., 2018; Orfinger & Douglas Gooding, 2018).

En lo que respecta netamente la presencia de parásitos en branquias de *P. pardalis* como es evidente en el presente trabajo se cita al trabajo realizado en Indonesia en el río Ciliwung Jakarta, en donde, fue analizado 60 ejemplares del pez de estudio, encontrándose monogéneos en las branquias y siendo reportados como grupo parasitario (Fitriadi, 2021). Si bien es cierto, coinciden ambos estudios en la presencia de monogéneos branquias de los peces de estudio, pero difieren en que no llegaron hasta especie, solo reportaron sus hallazgos como monogéneos en general.

Un poco variando los resultados presentados en esta investigación tenemos al estudio realizados en dos peces loricáridos en la cuenca del río Paraná en Brasil en donde reportaron 6 especies nuevas del género *Heteropriapulus*; parásito que en este estudio no se logró encontrar, esto puede que se haya debido al lugar de colecta de los peces los cuales son de ríos distintos (Acosta et al., 2017; Rodríguez-Santiago et al., 2015).

En base a los índices parasitarios calculados en el presente trabajo, se reporta a la especie de monogéneo *U. unilatus* como la que tiene mayor prevalencia con un 90%, difiriendo con este resultado se tiene al estudio realizado en dos especies *P. pardalis* y *P. disjunctivus* en sistemas de agua dulce del sudeste de México en donde reportan cuatro especies de ectoparásitos en *P. pardalis* (1 protozoo: *Ichthyophthirius multifiliis*; 2 monogéneos: *Urocleidoides vaginoclastrum* y *Heteropriapulus heterotylus*; 1 digéneo: *Clinostomum sp.*), y solo uno en *Heteropriapulus disjunctivus* (*H. heterotylus*). No se encontraron endoparásitos. Dentro de las especies mencionadas, la especie *U. vaginoclastrum* es considerada como rara debido a que presenta una prevalencia de solo el 5% y la especie *H. heterotylus* con un 96%, un número aún mayor que la reportada para *U. unilatus* en el presente trabajo (Brito-Junior & Tavares-Dias, 2021; Rodríguez-Santiago et al., 2016).

Variando con los resultados en el presente estudio se tiene al trabajo realizado en Chiapas - México en donde reportan 6 filos (Platyhelminthes, Acanthocephala, Nematoda, Arthropoda, Mollusca, Chordata) pero no reportan monogéneos. Esto se debe a que en el estudio realizado en México no analizaron

branquias solo órganos internos a diferencia del presente estudio en donde solo se analizó branquias de los ejemplares, pero no órganos internos (Ramírez et al., 2022).

## CONCLUSIONES

Los resultados del presente estudio permiten concluir que existen 3 especies de monogeneos parasitando las branquias de *P. pardalis*. Especies que en la Amazonía Peruana vienen siendo reportadas en primera instancia, lo cual ayuda a los pobladores amazónicos a estar informados sobre las especies parasitarias que habitan en sus peces amazónicos. En lo que respecta a los índices parasitarios, se concluye que la especie más prevalente y con mayor intensidad fue *U. unilatus*.

Es necesario seguir con los estudios parasitológicos de *P. pardalis*, debido a que es un pez muy comercializado en la región Loreto. En el presente estudio solo se analizó las branquias, se pretende que para estudio posteriores prestar principal a la musculatura y órganos internos ya que son las zonas en donde los parásitos zoonóticos suelen alojarse con mayor frecuencia.

## FINANCIAMIENTO

Los autores no recibieron patrocinio para llevar a cabo este estudio-artículo.

## CONFLICTO DE INTERESES

No existe ningún tipo de conflicto de interés relacionado con la materia del trabajo.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización: Peixoto-Lavajos, J. A., Navas-Vásquez, M. E., Tuesta-Rojas, C. A. y Murrieta-Morey, G. A.

Curación de datos: Navas-Vásquez, M. E.

Análisis formal: Tuesta-Rojas, C. A.

Investigación: Peixoto-Lavajos, J. A., Tuesta-Rojas, C. A. y Murrieta-Morey, G. A.

Metodología: Peixoto-Lavajos, J. A., Navas-Vásquez, M. E.

Supervisión: Peixoto-Lavajos, J. A.

Validación: Tuesta-Rojas, C. A. y Murrieta-Morey, G. A.

Redacción - borrador original: Peixoto-Lavajos, J. A., Navas-Vásquez, M. E., Tuesta-Rojas, C. A. y Murrieta-Morey, G. A.

Redacción - revisión y edición: Peixoto-Lavajos, J. A., Navas-Vásquez, M. E., Tuesta-Rojas, C. A. y Murrieta-Morey, G. A.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, A. A., Franceschini, L., Zago, A. C., Scholz, T., & Da Silva, R. J. (2017). Six new species of *Heteropriapul* (Monogenea: Dactylogyridae) from South American fishes with an amended diagnosis to the genus. *Zootaxa*, 4290(3). <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4290.3.3>
- Aleman, D., Rico, M. R., Lagos, N. Á., Martos, P., Mendiolar, M., & Carozza, C. (2021). Evolución temporal de la diversidad, abundancia y estructura del ensamble de peces costeros en el área de “El Rincón” (39° S-41° 30' S), Argentina. *Marine and Fishery Sciences (MAFIS)*, 34(2), 143–180. <https://doi.org/10.47193/mafis.3422021010602>
- Brito-Junior, I. A., & Tavares-Dias, M. (2021). Diversity of ectoparasites and endoparasites infecting *Brachyplatystoma vaillantii* (Siluriformes: Pimelodidae), a large migratory catfish from the Amazon. *Acta Amazonica*, 51(2), 122–128. <https://doi.org/10.1590/1809-4392201901321>

- Cala Cala, P. (2019). *Medio ambiente y diversidad de los peces de agua dulce de Colombia* [Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales].  
<https://repositorio.accefyn.org.co/handle/001/2384>
- Cala Delgado, D. L., Álvarez Rubio, N. C., & Daniel Leonardo Cala Delgado, Norquis Caled Álvarez Rubio, Fabián Andrés Muñoz Rodríguez, Carlos Alberto Blanco Torres, Jefferson Yunis Aguinagaubio, Fabián Andrés Muñoz Rodríguez, Carlos Alberto Blanco Torres, J. Y. A. (2018). Diagnóstico clínico de monogeneos en alevinos de piscicultura intensiva en Arauca. *Revista Del Instituto de Investigaciones Tropicales*, 13(1), 57–63. <http://dx.doi.org/10.21676/23897864.2356>
- Cepeda Chele, E. F. (2021). *Análisis de la fauna parasitaria de peces destinados al consumo humano capturados en Ecuador, 2011 – 2020*. [Universidad Estatal Península de Santa Elena].  
<https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/6631>
- Chero, J., Sáez, G., Iannacone, J., & Aquino, W. (2021). Aspectos ecológicos de los helmintos parásitos de lorna sciaena deliciosa (tschudi, 1846) (percíformes: sciaenidae) adquiridos del terminal pesquero de ventanilla, callao, Perú. *Neotropical Helminthology*, 8(1).  
<https://doi.org/10.24039/rnh201481899>
- Cohen, S., Justo, M., & Kohn, A. (2013). *Parásitos Monogenoidea sudamericanos de peces, anfibios y reptiles* (1st ed.). Oficina de Libros. <https://doi.org/10.13140/2.1.2571.9049>
- FAO. (2020). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://doi.org/10.4060/ca9229es>
- Fitriadi, M. Y. (2021). *Identificado cacing ektoparasit pada ikan sapu-sapu pterygoplichthys pardalis castelnuau, 1855 di Sungai Ciliwung Yakarta* [Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Yakarta]. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/57049>
- Fricke, R., Eschmeyer, W., & Van der Laan, R. (2018). *Catalog of fishes: Genera, species, references*. Catálogo de peces de Eschmeyer.  
<https://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>
- García Dávila, C., Sánchez Ribeiro, H., Flores Silva, M. A., Mejía de Loayza, E., Angulo Chávez, C., Castro Ruiz, D., Estivals, G., García Vásquez, A., Nolorbe Payahua, C., Vargas Dávila, G., Núñez, J., Mariac, C., Duponchelle, F., & Renno, J.-F. (2018). *Peces de consumo de la Amazonía peruana* [Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana]. <http://hdl.handle.net/20.500.12390/1520>
- Grande, L., & Eastman, J. T. (1986). A review of Antarctic ichthyofaunas in the light of new fossil discoveries. *Palaeontology*, 29(1), 113 – 137. [https://www.palass.org/publications/palaeontology-journal/archive/29/1/article\\_pp113-137#show-all](https://www.palass.org/publications/palaeontology-journal/archive/29/1/article_pp113-137#show-all)
- Lliuya Japa, G. Z. (2020). *La cadena productiva de peces ornamentales amazónicos de la Región Loreto como potencial exportador hacia el mercado Japonés, 2019* [Universidad César Vallejo].  
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/64095>
- Milena Monroy, T. (2019). *Identificación de endoparásitos en peces Hoplias malabaricus “fasaco” y Hoplerythrinus unitaeniatus “shuyo” (Erythrinidae) de importancia socioeconómica procedentes de Yurimaguas, Loreto, Perú* [Universidad Ricardo Palma]. <https://hdl.handle.net/20.500.14138/2022>
- Morey, G. A. M., Rojas, C. A. T., Chu, L. A. R., Arellano, H. S., & Figueroa, G. S. C. (2023). Species of Monogenoidea from fish species used in aquaculture in the Peruvian Amazonia. *Aquaculture*, 563, 738947. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2022.738947>
- 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].



<https://hdl.handle.net/20.500.12921/393>

- Nitta, M., & Nagasawa, K. (2016). Four Alien Monogeneans, Including *Trinigyrus peregrinus* n. sp., Parasitic on the Invasive Armored Catfish *Pterygoplichthys disjunctivus* (Siluriformes: Loricariidae) from Okinawa-jima Island, Okinawa Prefecture, Japan. *Species Diversity*, 21(2), 95–104. <https://doi.org/10.12782/sd.21.2.095>
- Ochoa, L. E., Datovo, A., DoNascimento, C., Roxo, F. F., Sabaj, M. H., Chang, J., Melo, B. F., Silva, G. S. C., Foresti, F., Alfaro, M., & Oliveira, C. (2020). Phylogenomic analysis of trichomycterid catfishes (Teleostei: Siluriformes) inferred from ultraconserved elements. *Scientific Reports*, 10(1), 2697. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-59519-w>
- Orfinger, A. B., & Douglas Goodding, D. (2018). The Global Invasion of the Suckermouth Armored Catfish Genus *Pterygoplichthys* (Siluriformes: Loricariidae): Annotated List of Species, Distributional Summary, and Assessment of Impacts Distributional Summary, and Assessment of Impacts. *Zool Stud*, 57(e7). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6517723/>
- Ramírez, C., Barba, R., Caspeta, J. M., Córdova, F., Espinosa, H., Larre, S., Mendoza-Franco, E. F., Mercado-Silva, N., Moreno, E., Naranjo-García, E., Rosales-Quintero, N., Salgado-Maldonado, G., Villalobos, J. L., Vital, X. G., & Álvarez, F. (2022). Biota acuática de la cuenca media del río Lacantún, Chiapas y la importancia del monitoreo de largo plazo. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 93, 934844. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2022.93.4844>
- Rodríguez-Achung, F. (2006). Los suelos de áreas inundables de la Amazonía Peruana: Potencial, Limitaciones y Estrategias para su Investigación. *Folia Amazónica*, 2(1–2), 7. <https://doi.org/10.24841/fa.v2i1-2.102>
- Rodríguez-Santiago, M. A., García-Prieto, L., Mendoza-Garfias, B., González-Solís, D., & Grano-Maldonado, M. I. (2016). Parasites of two coexisting invasive sailfin catfishes (Siluriformes: Loricariidae) in a tropical region of Mexico. *Neotropical Ichthyology*, 14(3). <https://doi.org/10.1590/1982-0224-20160021>
- Rodríguez-Santiago, M. A., Grano-Maldonado, M. I., Ávila, E., & Gómez, S. (2015). Occurrence of *Heteropriapulius heterotylus* (Monogenoidea: Dactylogyridae), ectoparasite of two invasive sailfin catfishes (Siluriformes: Loricariidae) from the Southeastern Mexico. *Neotropical Helminthology*, 9(1), 55–64. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20153221512>
- Sánchez Riveiro, H. (2022). *Composición taxonómica y caracterización de la pesca de consumo humano en la cuenca baja del río Nanay, pautas para el manejo comunitario, Loreto Perú 2019* [Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. <https://hdl.handle.net/20.500.12737/8151>
- Thatcher, V. E. (2006). *Amazon Fish Parasites* (1st ed.). Ilustrada.

## ANEXOS



**Anexo 1.** Medición de ejemplar de *Pterigoplichthys pardalis*



**Anexo 2.** Pesaje de ejemplar de *Pterigoplichthys pardalis*