



The Biologist (Lima)



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

ANALYSIS OF THE LOTS OF THE BELONIDAE FAMILY PRESENT IN THE DEPARTMENT OF ICHTHYOLOGY OF THE NATURAL HISTORY MUSEUM, UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, LIMA, PERÚ

ANÁLISIS DE LOS LOTES DE LA FAMILIA BELONIDAE DEL DEPARTAMENTO DE ICTIOLOGÍA DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL, UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, LIMA, PERÚ

Jehoshua Macedo-Bedoya^{1*}, Jhosue Mauricio Zevallos-Lopez¹ & Claudia V. Mera.¹

¹ Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. jehoshua.macedo@unmsm.edu.pe / jhosue.zevallos@unmsm.edu.pe / claudia.mera@unmsm.edu.pe

* Corresponding author: jehoshua.macedo@unmsm.edu.pe

Jehoshua Macedo-Bedoya: <https://orcid.org/0009-0008-7958-5318>

Jhosue Mauricio Zevallos-Lopez: <https://orcid.org/0009-0009-2428-9797>

Claudia V. Mera: <https://orcid.org/0009-0007-0001-0304>

ABSTRACT

The present study compiles data from 287 lots, of which 4 lots with 45 specimens belong to *Belonion dibranchodon* (Collette, 1966), 190 lots with 324 specimens to *Pseudotylorus angusticeps* (Günther, 1866), 53 lots with 124 specimens to *Potamorrhaphis eigenmanni* (Ribeiro, 1915), and for *Potamorrhaphis guianensis* (Jardine, 1843), 40 lots with 108 specimens were recorded. The identification of taxa was corroborated after compiling taxonomic keys. Subsequently, the standard length of specimens was measured, and distribution maps were generated using DIVA-GIS. The results showed significant diversity in the Peruvian Amazon, with *B. dibranchodon* present in the Putumayo basin in Loreto, *Potamorrhaphis* distributed in Loreto, Ucayali, and Madre de Dios, and *P. angusticeps* with a wide distribution in several basins. The absence of *Pseudotylorus microps* in the collection suggests the need for further research. The importance of continuing to explore and conserve the ichthyofauna in the Peruvian Amazon is highlighted to improve our understanding of its biological diversity and develop effective conservation strategies.

Keywords: Beloniformes – freshwater fishes – ichthyofauna – Peru

RESUMEN

El presente estudio recopila datos de 287 lotes de la familia Belonidae, de los cuales 4 lotes presentaron 45 ejemplares que pertenecen a *Belonion dibranchodon* (Collette, 1966), 190 lotes con 324 ejemplares para *Pseudotylorus angusticeps*

Este artículo es publicado por la revista *The Biologist (Lima)* de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú. 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://doi.org/10.62430/rb20242211764>



(Günther, 1866), 53 lotes con 124 ejemplares para *Potamorrhaphis eigenmanni* (Ribeiro, 1915) y para *Potamorrhaphis guianensis* (Jardine, 1843) se registraron 40 lotes con 108 ejemplares. Se corroboró la identificación de los cuatro taxones a nivel de morfoespecie tras recopilar claves taxonómicas. Luego, se midió la longitud estándar de los ejemplares y se elaboraron mapas de distribución utilizando DIVA-GIS. Los resultados mostraron una diversidad significativa en la Amazonía peruana, con *B. dibranchodon* presente en la cuenca del Putumayo en Loreto, *Potamorrhaphis* distribuido en Loreto, Ucayali y Madre de Dios, y *P. angusticeps* con una amplia distribución en varias cuencas. La ausencia de *Pseudotylorus microps* en la colección sugiere la necesidad de más investigaciones. Se destaca la importancia de continuar explorando y conservando la ictiofauna en la región amazónica peruana para mejorar nuestro conocimiento sobre su diversidad biológica y desarrollar estrategias de conservación efectivas.

Palabras clave: Beloniformes – ictiofauna – peces dulceacuícolas – Perú

INTRODUCCIÓN

Las cuencas en territorios amazónicos peruanos exhiben periodos marcados, tanto de estiaje como de creciente (Chávarri-Velarde, 2013). El Perú se destaca como uno de los 15 países megadiversos más relevantes en el mundo (Ríos, 2015). Esta alta biodiversidad se manifiesta en la ictiofauna continental peruana, que cuenta con 1010 especies válidas (Ortega *et al.*, 2012). A pesar de esta riqueza, la distribución geográfica de diversas familias, entre las que se incluye a Belonidae, ha sido insuficientemente documentada (Correa-Herrera *et al.*, 2017).

La familia Belonidae engloba 10 géneros y 48 especies. Los géneros *Belonion* (Collette, 1966), *Potamorrhaphis* (Günther, 1866) y *Pseudotylorus* (Fernández-Yépez, 1948) son endémicos del neotrópico (Collete, 2003; Lovejoy & Collette, 2003). Las especies del género *Belonion* se caracterizan por ser neoténicas; al alcanzar la fase adulta, mantienen características juveniles, como una mandíbula superior notablemente pequeña (Collette, 1966).

Potamorrhaphis, ampliamente distribuido en las aguas continentales de América del Sur, incluye tres especies dentro de su género. Estas especies tienen particularidades que las distinguen de otros belónidos: aletas dorsal y anal marcadamente largas, una aleta caudal redondeada y escamas de la línea lateral con tubos secundarios cortos (Collette, 1982). Por su biología y comportamiento, estas especies no son comunes en grandes ríos ya que las zonas de aguas abiertas presentan desafíos significativos para el flujo genético (Lovejoy & Araujo, 2000).

El género *Pseudotylorus* comprende dos especies: *Pseudotylorus angusticeps* (Günther, 1866) y *Pseudotylorus microps* (Günther, 1866). Este género se destaca por su singularidad taxonómica y es considerado por las comunidades circundantes como peces solitarios (Rojas-Zolezzi, 2003). Es relevante subrayar que este género no enfrenta amenazas significativas, ya que ha sido clasificado con un estatus de conservación favorable, siendo categorizado como de “Preocupación Menor” por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (Frederico, 2022).

Poco se sabe de esta familia de peces, por lo que nos enfocamos en registrar los ejemplares disponibles en la colección ictiológica del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MHN - UNMSM), Lima, Perú trazando así un mapa de distribución en la Amazonía peruana para las especies amazónicas peruanas de esta familia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se compiló una base de datos sobre la distribución de las especies de la familia Belonidae en base a las localidades de colecta de los lotes depositados en la colección del Departamento de Ictiología del MHN – UNMSM, Lima, Perú. Se registraron un total de 601 ejemplares registrados en 287 lotes; de los cuáles 4 lotes presentan 45 ejemplares pertenecen a *Belonion dibranchodon* (Collette, 1966), 190 lotes con 324 ejemplares para *Pseudotylorus angusticeps* (Günther, 1866), 53 lotes con 124 ejemplares para *Potamorrhaphis eigenmanni* (Miranda Ribeiro, 1915) y para *Potamorrhaphis guianensis* (Jardine, 1843) se registraron 40 lotes con 108 ejemplares.

Para corroborar las especies presentes en los lotes se recopilaban claves taxonómicas para su identificación (Collete 1966; Collete, 1982; Collete, 1974). La recopilación de claves taxonómicas proporcionó una herramienta esencial para la identificación precisa de especímenes de los géneros *Belonion*, *Potamorrhaphis* y *Pseudotylorus*. Estas claves, detallando características morfológicas distintivas como la forma de las mandíbulas, la longitud de las aletas y la estructura de las escamas, permitieron diferenciar entre especies relacionadas y determinar su distribución en la región amazónica peruana. Asimismo, se realizó la medición de la longitud estándar de los ejemplares de mayor y menor tamaño en cada lote mediante el uso de un vernier. Este procedimiento permitió calcular el promedio de la longitud estándar para cada especie, facilitando así la comparación entre las especies dentro de cada grupo taxonómico. Tras registrar los datos morfométricos y realizar la identificación, se procedió a ubicar las especies de los géneros *Belonion*, *Potamorrhaphis* y *Pseudotylorus* en un mapa para obtener un alcance de su distribución en las cuencas de la Amazonía peruana. Para trazar los mapas de estas especies se usó el programa DIVA-GIS versión 7.5.0 (Hijmans *et al.*, 2012).

Aspectos éticos: El análisis de los especímenes se llevó a cabo con la autorización del jefe del departamento de ictiología del MHN - UNMSM, cumpliendo así con los procedimientos institucionales establecidos. Se garantizó la manipulación adecuada de los especímenes para mantener su integridad, considerando su estado de conservación. Además, se mantuvo la transparencia en la documentación y presentación de los datos para asegurar la rigurosidad científica del estudio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se recopilaban las siguientes especies:

***Belonion*:** Mandíbula superior cortada; aleta caudal circular.

***Belonion dibranchodon*:** Aleta pélvica presente. Con 7-8 radios caudales principales; 12-14 radios dorsales; 12-15 radios anales (Fig. 1) (Collete, 1966).

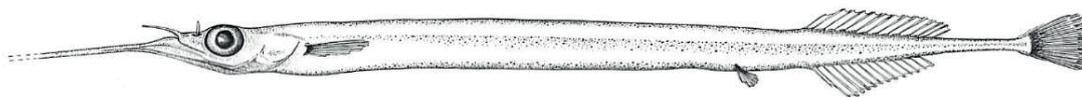


Figura 1. *Belonion dibranchodon*. Tomado de Collete (1966).

***Potamorrhaphis*:** Aletas impares largas, aleta dorsal con más de 28 radios y aleta anal con más de 25 radios; pedúnculo caudal comprimido.

***Potamorrhaphis guianensis*:** Tercio posterior de la membrana labial recto y estrecho, sin alcanzar el nivel del margen ventral de la maxila cuando se pliega ventralmente. Línea lateral con unas 250 escamas; aleta

dorsal con 14 a 15 radios, usualmente 15, aleta caudal furcada.

Contrapartes de la membrana branquiostegal estrecha, en sobreposición ventral; línea lateral con 114-146 escamas; aleta dorsal con 29-37 radios, generalmente 31-34 (Fig. 2) (Collete, 1982).



Figura 2. *Potamorrhaphis guianensis*. Tomado de Goulding & Leal-Carvalho (1984).

***Potamorrhaphis eigenmanni*:** Membranas branquiostegas contralaterales amplias y superpuestas ventralmente. Línea lateral con 95 a 119 escamas; aleta dorsal con 24 a 32 radios, usualmente 27 a 31; aleta caudal redondeada.

Contrapartes de membrana branquiostegal larga, con sobreposición ventral; línea lateral con 95-119 escamas; aleta dorsal con 24-32 radios, generalmente 27-31 (Fig. 3) (Collete, 1982).



Figura 3. *Potamorrhaphis eigenmanni*. Tomado de Collete (1982).

***Pseudotylorus*:** Aletas impares cortas, aleta dorsal con 16 radios y aleta anal con 19 radios, pedúnculo caudal deprimido y desarrollado.

***Pseudotylorus angusticeps*:** Escamas espinoides entre 17 a 19 radios en la aleta anal; apertura nasal triangular (Fig. 4) (Collete, 1974).



Figura 4. *Pseudotylorus angusticeps*. Tomado de Collet (1974).

Tras examinar las claves taxonómicas previamente recopiladas, se determinó que no había presencia de

especímenes de *Pseudotylorus microps* presente en los lotes de la colección.

Tabla 1. Longitud estándar promedio de la familia Belonidae en el Perú en base a las muestras medidas en el departamento de ictiología del Museo de Historia Natural – UNMSM, Lima, Perú.

Espece	Longitud Estándar Promedio (mm)
<i>Belonion dibranchodon</i>	38
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	154,65
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	147,05
<i>Pseudotylorus angusticeps</i>	132,65

Las muestras para *Belonion* resultan ser más difíciles de coleccionar, en comparación a los otros géneros de la familia Belonidae, pues solo llegan a medir un promedio de 38 mm y un máximo de 70 mm. El género *Potamorrhaphis* presenta mayor longitud estándar, ya que se promedió en

P. guianensis 154,65 mm y en *P. eigenmanni* 147,05 mm, mostrando mayor tamaño en comparación con el género *Pseudotylorus* que mostró un promedio de 132,65 mm para la especie *P. angusticeps* (Tabla 1; Fig. 5).

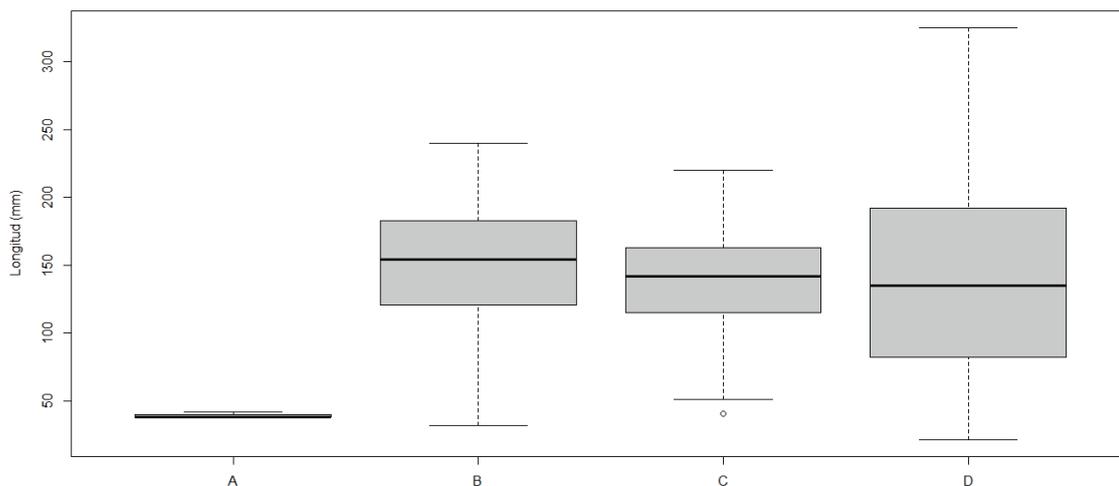


Figura 5. Boxplot de medidas morfológicas por especie. (A) *Belonion dibranchodon*; (B) *Potamorrhaphis guianensis*; (C) *Potamorrhaphis eigenmanni*; (D) *Pseudotylorus angusticeps*.

La familia Belonidae, específicamente los géneros *Belonion*, *Potamorrhaphis* y *Pseudotylorus*, muestran una diversidad y riqueza de distribución significativa

en las cuencas de la Amazonía peruana, reflejando la complejidad y diversidad de hábitats disponibles en esta región.

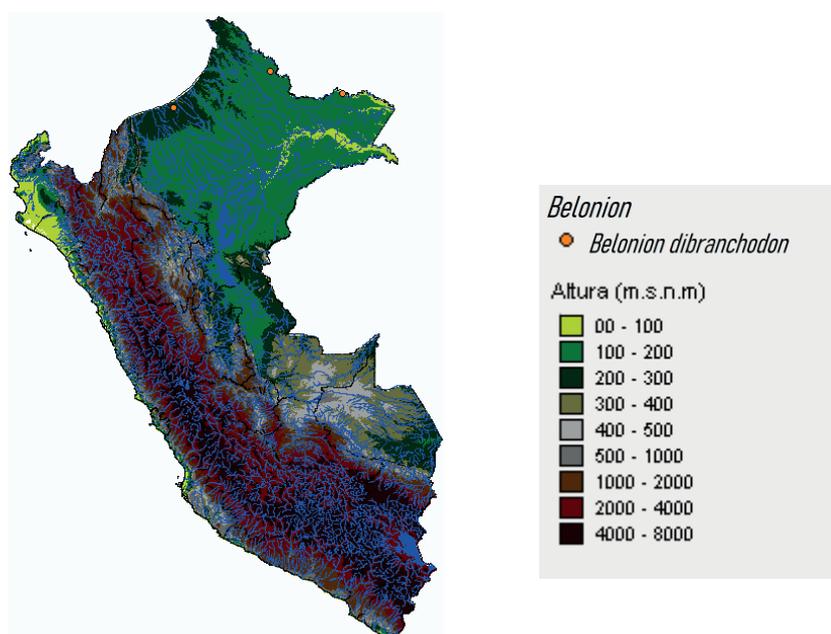


Figura 6. Mapa de distribución de *Belonion dibranchodon*.

El género *Belonion*, se localiza en la cuenca del Putumayo en Loreto (Figura 6). A pesar de su tamaño reducido y las dificultades que esto conlleva para su colecta, es probable que la escasez de registros no se deba únicamente a estos factores, sino también a eventos climáticos extremos como sequías prolongadas repentinas pueden afectar la disponibilidad de recursos y la viabilidad de poblaciones (Mazzón & Rafaelli, 2023), reduciendo la probabilidad

de avistamientos. Asimismo, la pérdida o fragmentación del hábitat debido a actividades humanas como la deforestación, la urbanización o la agricultura intensiva, puede limitar el rango de distribución de la especie y disminuir su abundancia (Delbene-Lezama, 2010). Investigaciones adicionales en hábitats menos explorados podrían revelar una distribución más extensa de este género.

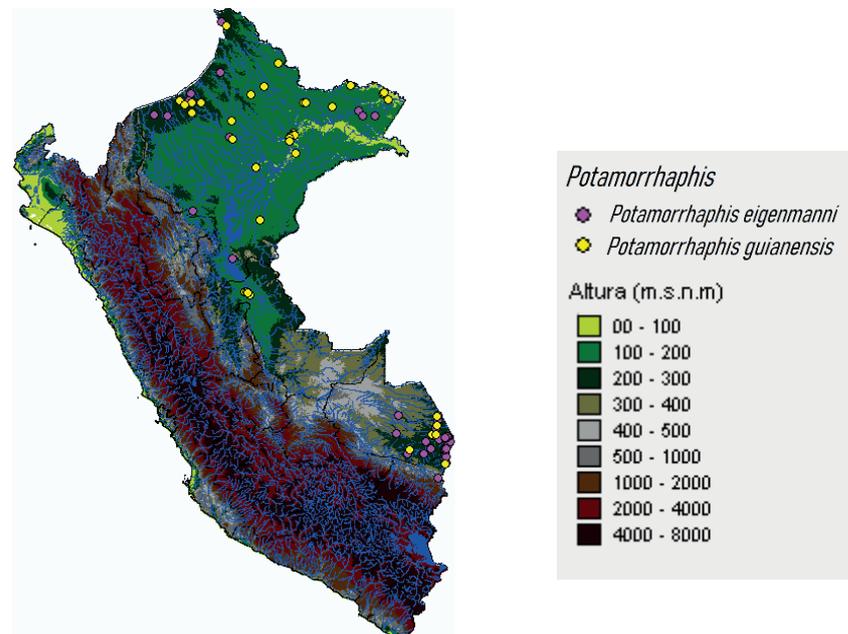


Figura 7. Mapa de distribución de *Potamorrhaphis eigenmanni* y *P. guianensis*.

Potamorrhaphis, por su parte, presenta una distribución geográfica extensa, abarcando Loreto, Ucayali y Madre de Dios. La presencia de *P. guianensis* y *P. eigenmanni*

compartiendo varias cuencas muestra una coexistencia (Figura 7).

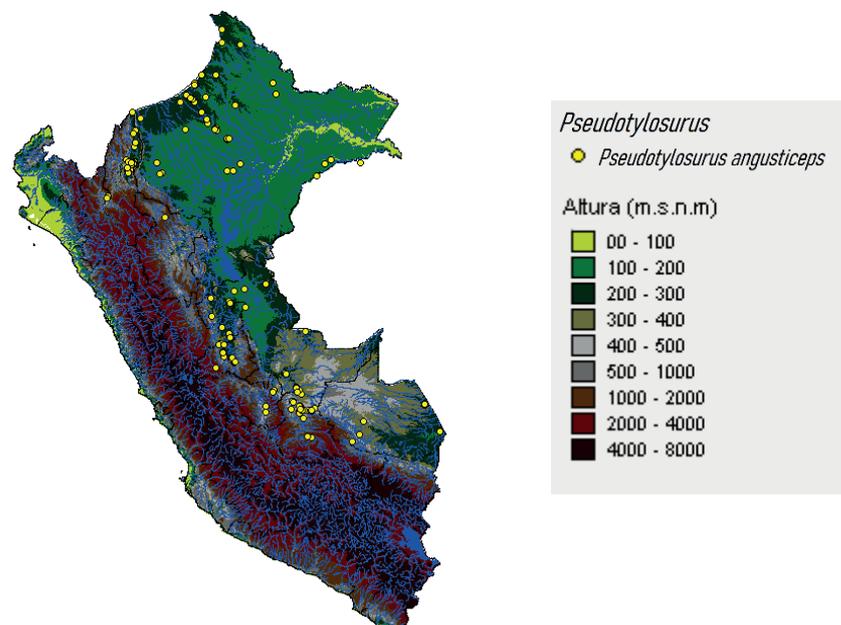


Figura 8. Mapa de distribución de *Pseudotylosurus angusticeps*.

En cuanto a *P. angusticeps*, su amplia distribución en distintas cuencas refleja posiblemente una capacidad de adaptación y alta movilidad (Figura 8). La ausencia de registros de *P. microps* en la colección podría deberse a una variedad de factores, desde la falta de estudios específicos hasta condiciones biogeográficas que limiten su presencia en la Amazonía peruana. Sin embargo, considerando que esta especie ha sido reportada en países cercanos (Cruz-Landim & Cruz-Höfling, 2001), no se puede descartar su posible presencia en Perú. La implementación de muestreos dirigidos, complementados con herramientas moleculares, podría ayudar a esclarecer su distribución real en el país.

La persistente investigación y análisis de la ictiofauna en la Amazonía peruana no solo ampliará nuestro entendimiento de la biodiversidad de la región, sino que también será esencial para desarrollar estrategias efectivas de conservación y gestión de los ecosistemas acuáticos (Tognelli *et al.*, 2016; Zamudio & Maldonado-Ocampo, 2022). A pesar del limitado enfoque académico dirigido a la familia Belonidae, su exploración brinda una perspectiva de la diversidad biológica aún desconocida en esta región.

AGRADECIMIENTOS

Nuestros más sinceros agradecimientos a los miembros del Departamento de Ictiología del Museo de Historia Natural que durante todo este tiempo nos guiaron y brindaron los ambientes necesarios para realizar nuestro estudio.

Author contributions: CRediT (Contributor Roles Taxonomy)

JMB = Jehoshua Macedo-Bedoya

JMZL = Jhosue Mauricio Zevallos-Lopez

CVM = Claudia V. Mera

Conceptualization: JMB, JMZL, CVM

Data curation: JMB, JMZL

Formal Analysis: JMB, JMZL

Funding acquisition: JMB

Investigation: JMB, JMZL, CVM

Methodology: JMB, JMZL

Project administration: CVM

Resources: JMB

Software: JMB, JMZL

Supervision: JMB

Validation: JMB

Visualization: JMB

Writing – original draft: JMB, JMZL, CVM

Writing – review & editing: JMB

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chávarri-Velarde, E. A. (2013). *Modelación hidrodinámica unidimensional de los grandes ríos de la cuenca amazónica*. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/1851>
- Collette, B. B. (1966). *Belonion*, a new genus of freshwater needlefishes from South America. *American Museum Novitates*, 2274, 1-22.
- Collette, B. B. (1974). South American freshwater needlefishes (Belonidae) of the genus *Pseudotylurus*. *Zoologische Mededelingen*, 48, 169-186.
- Collette, B.B. (1982). South American freshwater needlefishes of the genus *Potamorhaphis* (Beloniformes: Belonidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 95, 714-747.
- Collette, B.B. (2003). Family Belonidae Bonaparte 1832 - needlefishes. California Academy of Sciences. *Annotated Checklists of Fishes* 16, 1-22.
- Correa-Herrera, T., Correa-Rendón, J. D., Márquez-Velásquez, V., Jiménez-Segura, L. F., & Carvajal-Quintero, J. D. (2017). Las agregaciones de desove de *Tylurus pacificus* (Beloniformes: Belonidae) y su pesca en el Parque Nacional Natural Utría (Pacífico colombiano). *Revista de Biología Tropical*, 65, 77-87.
- Cruz-Landim, C., & Cruz-Höfling, M. A. (2001). Ultrastructure of ovarian follicular epithelium of the Amazonian fish *Pseudotylurus microps* (Teleostei: Belonidae): morphological and histochemical characterization of the intercellular deposits. *Revista Brasileira de Biologia*, 61, 133-140.
- Delbene-Lezama, L. (2010). *Calidad de agua en la cuenca del Río Santa Lucía (Uruguay) utilizando peces como indicadores: relación con el uso del suelo*. (Universidad de la República (Uruguay). Facultad de Ciencias, Tesis).

- Frederico, R.G. 2022. *Pseudotylorus angusticeps*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2022*. e.T49829588A160295892.
- Goulding, M., & Leal-Carvalho, M. (1984). Ecology of amazonian needlefishes (Belontiidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 2, 99-111.
- Hijmans, R.J., Guarino, L. & Mathur P. (2012). *DIVAGIS*, Version 7.5.
- Lovejoy, N. R., & de Araujo, M. L. G. (2000). Molecular systematics, biogeography and population structure of Neotropical freshwater needlefishes of the genus *Potamorhaphis*. *Molecular Ecology*, 9, 259-268.
- Lovejoy, N. R., and Collette, B.B. (2003). Belontiidae, p. 586–588. In: Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Museu de Ciências e Tecnologia. (Eds.). (2003). *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. EDIPUCRS.
- Mazzón, R., & Rafaelli, S. (2023). Impactos generados por la sequía 2019-2023 en la región del litoral argentino. *Cuadernos del CURIHAM*, 29, 1-20.
- Ortega, H., Hidalgo, M., Trejejo, G., Correa, E., Cortijo, A.M., Meza, V., & Espino, J., (2012). *Lista anotada de los peces de aguas continentales del Perú. Estado actual del conocimiento, distribución, usos y aspectos de conservación*. Ministerio del Ambiente.
- Ríos, C.P (2015). Aproximaciones para el entendimiento histórico de la limnología y otras ciencias naturales en el ecoturismo en los humedales. *Novum Otium*, 1, 67-76.
- Rojas-Zolezzi, E. (2003). Las clasificaciones Ashaninka de la fauna del piedemonte central: un caso de diferentes niveles de aproximación. *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, 32, 185-212.
- Tognelli, M. F., Lasso, C. A., Bota-Sierra, C. A., Jiménez-Segura, L. F., & Cox, N. A. (2016). *Estado de conservación y distribución de la biodiversidad de agua dulce en los Andes tropicales*. Gland, Cambridge, y Arlington: UICN.
- Zamudio, J. E., & Maldonado-Ocampo, J. A. (2022). Prioridades para la conservación de los peces de agua dulce en la Orinoquia andina de Colombia. *Caldasia*, 44, 41-53.

Received March 19, 2024.

Accepted April 29, 2024.