

1 The Biologist (Lima), 2023, vol. 22 (1), XX-XX.

2 DOI: <https://doi.org/10.62430/rtb20242211764>

3 Este artículo es publicado por la revista The Biologist (Lima) de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad
4 Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia
5 Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que
6 permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de
7 su fuente original.



9 ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

10 Análisis de los lotes de la familia Belonidae del departamento de ictiología del museo de
11 historia natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

12 Analysis of the lots of the Belonidae family present in the department of ichthyology of the
13 natural history museum, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

14
15 Jehoshua Macedo-Bedoya^{1*}, Jhosue Mauricio Zevallos-Lopez¹ & Claudia Viviana Mera-Vilchez¹

16 ¹Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

17 jehoshua.macedo@unmsm.edu.pe / jhosue.zevallos@unmsm.edu.pe /
18 claudia.mera@unmsm.edu.pe

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

20 Titulillo: The Belonidae Collection of a peruvian Museum of Natural History

21 Macedo-Bedoya *et al.*

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

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

24 Claudia Viviana Mera-Vilchez:  <https://orcid.org/0009-0007-0001-0304>

25

26

27 **RESUMEN**

28 El presente estudio recopila datos de 292 lotes de la familia Belonidae, de los cuales cuatro lotes
29 presentaron 45 ejemplares que pertenecen a *Belonion dibranchodon* (Collette, 1966), 190 lotes con
30 324 ejemplares para *Pseudotylorus angusticeps* (Günther, 1866), 53 lotes con 124 ejemplares
31 para *Potamorrhaphis eigenmanni* (Ribeiro, 1915) y para *Potamorrhaphis guianensis* (Jardine, 1843)
32 se registraron 40 lotes con 108 ejemplares. Se corroboró la identificación de los cuatro taxones a
33 nivel de morfoespecie tras recopilar claves taxonómicas. Luego, se midió la longitud estándar de los
34 ejemplares y se elaboraron mapas de distribución utilizando DIVA-GIS. Los resultados mostraron
35 una diversidad significativa en la Amazonía peruana, con *B. dibranchodon* presente en la cuenca del
36 Putumayo en Loreto, *Potamorrhaphis* distribuido en Loreto, Ucayali y Madre de Dios, y *P.*
37 *angusticeps* con una amplia distribución en varias cuencas. La ausencia de *Pseudotylorus microps*
38 en la colección sugiere la necesidad de más investigaciones. Se destaca la importancia de continuar
39 explorando y conservando la ictiofauna en la región amazónica peruana para mejorar nuestro
40 conocimiento sobre su diversidad biológica y desarrollar estrategias de conservación efectivas.

41 **Palabras clave:** Beloniformes – ictiofauna – peces dulceacuícolas – Perú

42 **ABSTRACT**

43 The present study compiles data from 292 lots, of which 4 lots with 45 specimens belong to *Belonion*
44 *dibranchodon* (Collette, 1966), 190 lots with 324 specimens to *Pseudotylorus angusticeps*
45 (Günther, 1866), 53 lots with 124 specimens to *Potamorrhaphis eigenmanni* (Ribeiro, 1915), and for
46 *Potamorrhaphis guianensis* (Jardine, 1843), 40 lots with 108 specimens were recorded. The
47 identification of taxa was corroborated after compiling taxonomic keys. Subsequently, the standard
48 length of specimens was measured, and distribution maps were generated using DIVA-GIS. The
49 results showed significant diversity in the Peruvian Amazon, with *B. dibranchodon* present in the
50 Putumayo basin in Loreto, *Potamorrhaphis* distributed in Loreto, Ucayali, and Madre de Dios, and *P.*
51 *angusticeps* with a wide distribution in several basins. The absence of *Pseudotylorus microps* in
52 the collection suggests the need for further research. The importance of continuing to explore and
53 conserve the ichthyofauna in the Peruvian Amazon is highlighted to improve our understanding of its
54 biological diversity and develop effective conservation strategies.

55 **Keywords:** Beloniformes – freshwater fishes – ichthyofauna – Peru

56 **INTRODUCCIÓN**

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

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

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

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

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

84 **MATERIALES Y MÉTODOS**

85 Se compiló una base de datos sobre la distribución de las especies de la familia Belonidae en base
86 a las localidades de colecta de los lotes depositados en la colección del Departamento de Ictiología
87 del MHN – UNMSM, Lima, Perú. Se registra un total de 601 ejemplares registrados en 292 lotes;
88 de los cuáles 4 lotes presentan 45 ejemplares pertenecen a *Belonion dibranchodon* (Collette, 1966),
89 190 lotes con 324 ejemplares para *Pseudotylorus angusticeps* (Günther, 1866), 53 lotes con 124
90 ejemplares para *Potamorrhaphis eigenmanni* (Miranda Ribeiro, 1915) y para *Potamorrhaphis*
91 *guianensis* (Jardine 1843) se registraron 40 lotes con 108 ejemplares.

92 Para corroborar las especies presentes en los lotes se recopilamos claves taxonómicas para su
93 identificación (Collete 1966; Collete, 1982; Collete, 1974). La recopilación de claves taxonómicas
94 proporcionó una herramienta esencial para la identificación precisa de especímenes de los géneros
95 *Belonion*, *Potamorrhaphis* y *Pseudotylorus*. Estas claves, detallando características morfológicas
96 distintivas como la forma de las mandíbulas, la longitud de las aletas y la estructura de las escamas,
97 permitieron diferenciar entre especies relacionadas y determinar su distribución en la región

198 amazónica peruana. Asimismo, se realizó la medición de la longitud estándar de los ejemplares de
199 mayor y menor tamaño en cada lote mediante el uso de un vernier. Este procedimiento permitió
200 calcular el promedio de la longitud estándar para cada especie, facilitando así la comparación entre
201 las especies dentro de cada grupo taxonómico. Tras registrar los datos morfométricos y realizar la
202 identificación, se procedió a ubicar las especies de los géneros *Belonion*, *Potamorrhaphis* y
203 *Pseudotylosurus* en un mapa para obtener un alcance de su distribución en las cuencas de la
204 Amazonía peruana. Para trazar los mapas de estas especies se usó el programa DIVA-GIS versión
205 7.5.0 (Hijmans *et al.*, 2012).

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

211 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

212 Se recopilaron las siguientes especies:

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

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

216



217

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

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

221 ***Potamorrhaphis guianensis*:** Tercio posterior de la membrana labial recto y estrecho, sin
222 alcanzar el nivel del margen ventral de la maxila cuando se pliega ventralmente. Línea lateral
223 con unas 250 escamas; aleta dorsal con 14 a 15 radios, usualmente 15, aleta caudal furcada.

224 Contrapartes de la membrana branquiostegal estrecha, en sobreposición ventral; línea lateral
225 con 114-146 escamas; aleta dorsal con 29-37 radios, generalmente 31-34 (Fig. 2) (Collete,
226 1982)

227



128

129

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

130

131 ***Potamorrhaphis eigenmanni***: Membranas branquiostegas contralaterales amplias y
132 superpuestas ventralmente. Línea lateral con 95 a 119 escamas; aleta dorsal con 24 a 32
133 radios, usualmente 27 a 31; aleta caudal redondeada. Contrapartes de membrana
134 branquiostegal larga, con sobreposición ventral; línea lateral con 95-119 escamas; aleta dorsal
135 con 24-32 radios, generalmente 27-31 (Fig. 3) (Collete, 1982).

136



137

138

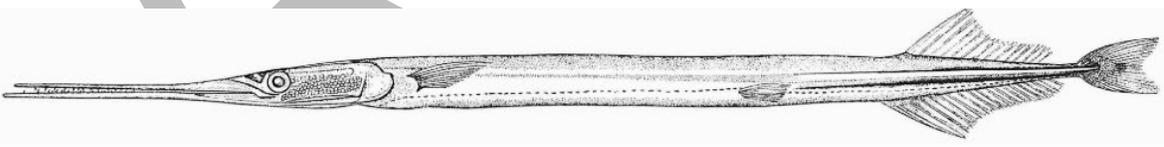
Figura 3. *Potamorrhaphis eigenmanni*. Tomado de Collete (1982).

139 ***Pseudotylorus***

140 Aletas impares cortas, aleta dorsal con 16 radios y aleta anal con 19 radios, pedúnculo caudal
141 deprimido y desarrollado.

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

144



145

146

147

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

148

149 Tras examinar las claves taxonómicas previamente recopiladas, se determinó que no había
150 presencia de especímenes de *Pseudotylorus microps* presente en los lotes de la colección.

151

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

| Especie | 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 |

155

156

157

158

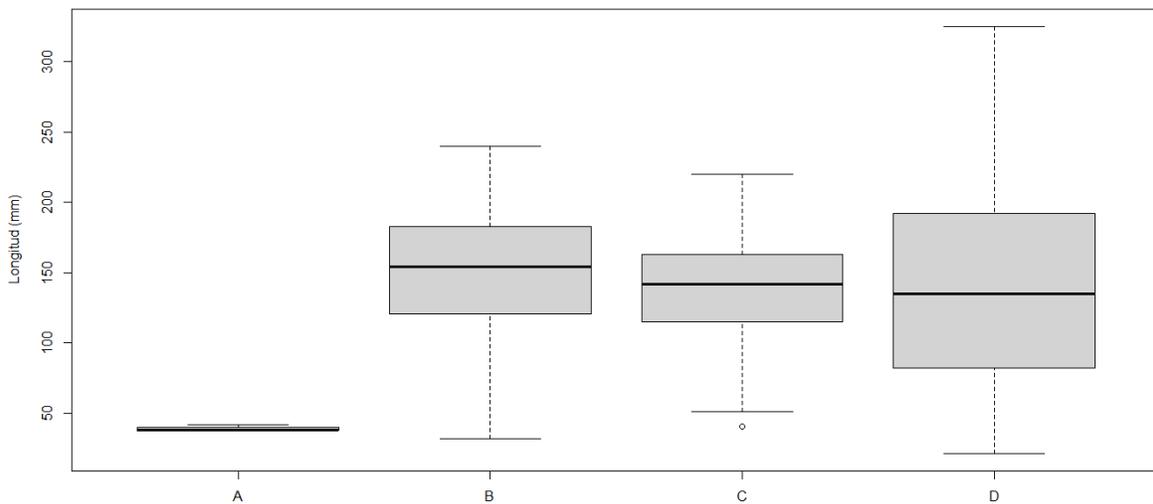
159

160

161

162

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).



163

164

165

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

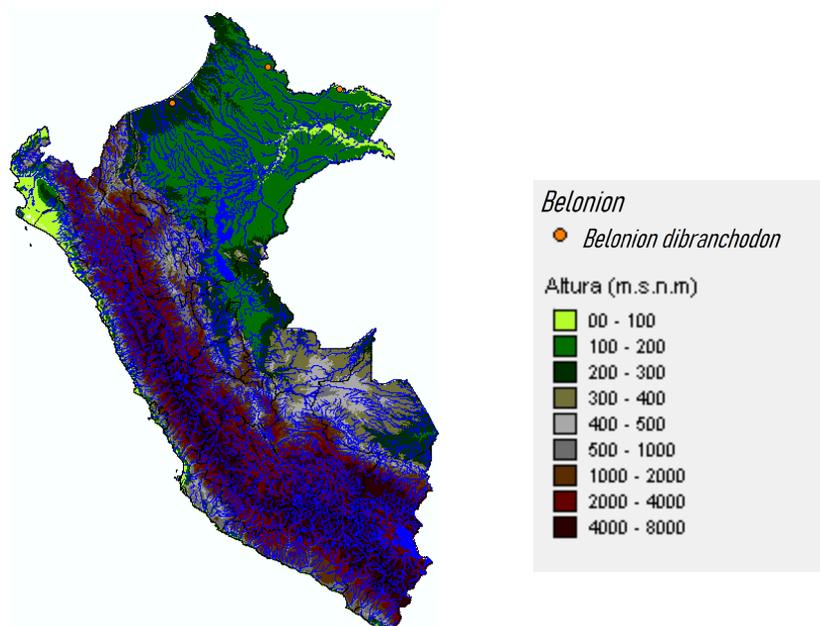
166

167

168

169

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.

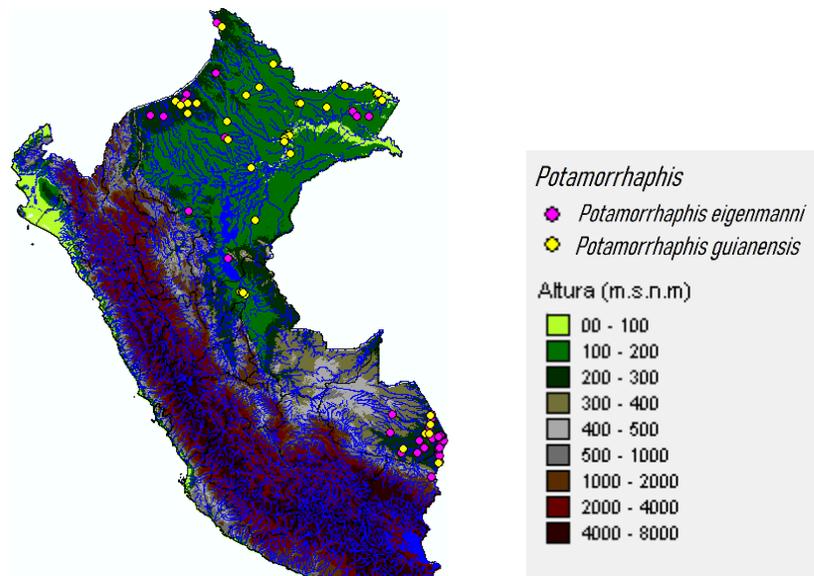


170

171

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

172 El género *Belonion*, se localiza en la cuenca del Putumayo en Loreto (Figura 6). A pesar de su
 173 tamaño reducido y las dificultades que esto conlleva para su colecta, es probable que la escasez de
 174 registros no se deba únicamente a estos factores, sino también a eventos climáticos extremos como
 175 sequías prolongadas repentinas pueden afectar la disponibilidad de recursos y la viabilidad de
 176 poblaciones (Mazzón & Rafaelli, 2023), reduciendo la probabilidad de avistamientos. Asimismo, la
 177 pérdida o fragmentación del hábitat debido a actividades humanas como la deforestación, la
 178 urbanización o la agricultura intensiva, puede limitar el rango de distribución de la especie y disminuir
 179 su abundancia (Delbene-Lezama, 2010). Investigaciones adicionales en hábitats menos explorados
 180 podrían revelar una distribución más extensa de este género.



181

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

183 *Potamorrhaphis*, por su parte, presenta una distribución geográfica extensa, abarcando Loreto,
 184 Ucayali y Madre de Dios. La presencia de *P. guianensis* y *P. eigenmanni* compartiendo varias
 185 cuencas muestra una coexistencia (Figura 7).

186

187

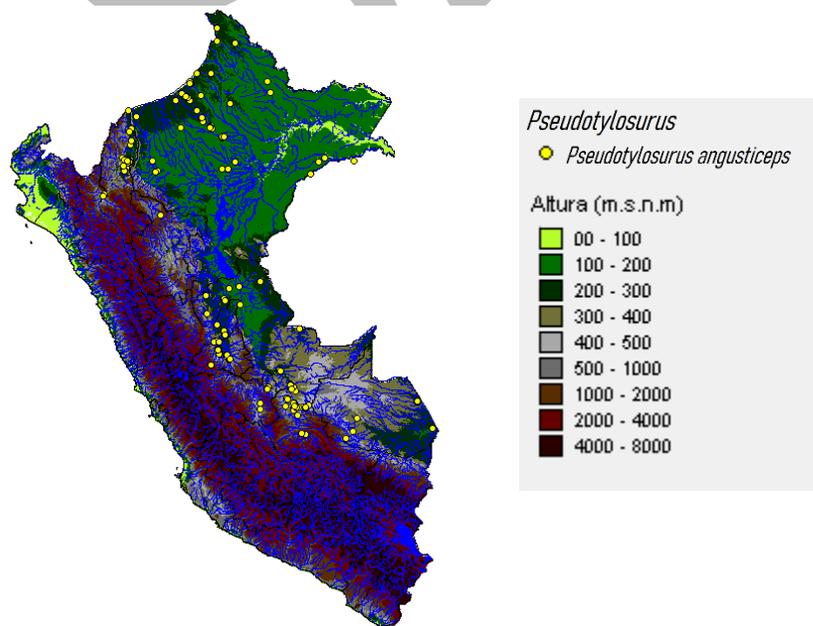
188

189

190

191

192



193

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

194 En cuanto a *P. angusticeps*, su amplia distribución en distintas cuencas refleja posiblemente una
195 capacidad de adaptación y alta movilidad (Figura 8). La ausencia de registros de *P. microps* en la
196 colección podría deberse a una variedad de factores, desde la falta de estudios específicos hasta
197 condiciones biogeográficas que limiten su presencia en la Amazonía peruana. Sin embargo,
198 considerando que esta especie ha sido reportada en países cercanos (Cruz-Landim & Cruz-Höfling,
199 2001), no se puede descartar su posible presencia en Perú. La implementación de muestreos
200 dirigidos, complementados con herramientas moleculares, podría ayudar a esclarecer su distribución
201 real en el país.

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

208

209 **AGRADECIMIENTOS**

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

213 **Author contributions: CRediT (Contributor Roles Taxonomy)**

214 JMB = Jehoshua Macedo-Bedoya

215 JMZL = Jhosue Mauricio Zevallos-Lopez

216 CVMV = Claudia Viviana Mera-Vilchez

217

218 **Conceptualization:** JMB, JMZL, CVMV

219 **Data curation:** JMB, JMZL

220 **Formal Analysis:** JMB, JMZL

221 **Funding acquisition:** JMB

222 **Investigation:** JMB, JMZL, CVMV

223 **Methodology:** JMB, JMZL

224 **Project administration:** CVMV

225 **Resources:** JMB

226 **Software:** JMB, JMZL

227 **Supervision:** JMB

228 **Validation:** JMB

229 **Visualization:** JMB

230 **Writing – original draft:** JMB, JMZL, CVMV

231 Writing – review & editing: JMB

232

233 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 234 Chávarri-Velarde, E. A. (2013). *Modelación hidrodinámica unidimensional de los grandes*
235 *ríos de la cuenca*
236 *amazónica*. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/1851>
- 237 Collette, B. B. (1966). *Belonion*, a new genus of fresh-water needlefishes from South
238 America. *American Museum Novitates*, 2274, 1-22.
- 239 Collette, B. B. (1974). South American freshwater needlefishes (Belonidae) of the genus
240 *Pseudotylorus*. *Zoologische Mededelingen*, 48, 169-186.
- 241 Collette, B.B. (1982). South American freshwater needlefishes of the genus *Potamorhaphis*
242 (Beloniformes: Belonidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*,
243 95, 714-747.
- 244 Collette, B.B. (2003). Family Belonidae Bonaparte 1832 - needlefishes. California Academy
245 of Sciences. *Annotated Checklists of Fishes* 16, 1-22.
- 246 Correa-Herrera, T., Correa-Rendón, J. D., Márquez-Velásquez, V., Jiménez-Segura, L. F.,
247 & Carvajal-Quintero, J. D. (2017). Las agregaciones de desove de *Tylosurus*
248 *pacificus* (Beloniformes: Belonidae) y su pesca en el Parque Nacional Natural Utría
249 (Pacífico colombiano). *Revista de Biología Tropical*, 65, 77-87.
- 250 Cruz-Landim, C., & Cruz-Höfling, M. A. (2001). Ultrastructure of ovarian follicular epithelium
251 of the Amazonian fish *Pseudotylorus microps* (Teleostei: Belonidae):
252 morphological and histochemical characterization of the intercellular deposits.
253 *Revista Brasileira de Biologia*, 61, 133-140.
- 254 Delbene-Lezama, L. (2010). *Calidad de agua en la cuenca del Río Santa Lucía (Uruguay)*
255 *utilizando peces como indicadores: relación con el uso del suelo*. (Universidad de
256 la República (Uruguay). Facultad de Ciencias, Tesis).
- 257 Frederico, R.G. 2022. *Pseudotylorus angusticeps*. *The IUCN Red List of Threatened*
258 *Species* 2022. e.T49829588A160295892.
- 259 Goulding, M., & Leal-Carvalho, M. (1984). Ecology of amazonian needlefishes (Belonidae).
260 *Revista Brasileira de Zoologia*, 2, 99-111.
- 261 Hijmans, R.J., Guarino, L. & Mathur P. (2012). *DIVAGIS*, Version 7.5.
- 262 Lovejoy, N. R., & de Araujo, M. L. G. (2000). Molecular systematics, biogeography and
263 population structure of Neotropical freshwater needlefishes of the genus
264 *Potamorhaphis*. *Molecular Ecology*, 9, 259-268.

265 Lovejoy, N. R., and Collette, B.B. (2003). Belonidae, p. 586–588. In: Pontificia Universidade
266 Católica do Rio Grande do Sul. Museu de Ciências e Tecnologia. (Eds.). (2003).
267 *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. EDIPUCRS.

268 Mazzón, R., & Rafaelli, S. (2023). Impactos generados por la sequía 2019-2023 en la región
269 del litoral argentino. *Cuadernos del CURIHAM*, 29, 1-20.

270 Ortega, H., Hidalgo, M., Trevejo, G., Correa, E., Cortijo, A.M., Meza, V., & Espino, J., (2012).
271 *Lista anotada de los peces de aguas continentales del Perú. Estado actual del*
272 *conocimiento, distribución, usos y aspectos de conservación*. Ministerio del
273 Ambiente.

274 Ríos, C.P (2015). Aproximaciones para el entendimiento histórico de la limnología y otras
275 ciencias naturales en el ecoturismo en los humedales. *Novum Otium*, 1, 67-76.

276 Rojas-Zolezzi, E. (2003). Las clasificaciones Ashaninka de la fauna del piedemonte central:
277 un caso de diferentes niveles de aproximación. *Bulletin de l'Institut français*
278 *d'études andines*, 32, 185-212.

279 Tognelli, M. F., Lasso, C. A., Bota-Sierra, C. A., Jiménez-Segura, L. F., & Cox, N. A. (2016).
280 *Estado de conservación y distribución de la biodiversidad de agua dulce en los*
281 *Andes tropicales*. Gland, Cambridge, y Arlington: UICN.

282 Zamudio, J. E., & Maldonado-Ocampo, J. A. (2022). Prioridades para la conservación de
283 los peces de agua dulce en la Orinoquia andina de Colombia. *Caldasia*, 44, 41-53.

284 Received March 19, 2024.

285 Accepted April 29, 2024.