

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/359901839>

A NEW REPORT OF UNUSUAL PARASITISM OF ASOTANA FORMOSA (ISOPODA: CYMOTHOIDAE) ON SERRASALMUS RHOMBEUS (CHARACIFORMES: SERRASALMIDAE) IN THE UPPER AMAZON RIVER BASIN

Article · April 2022

DOI: 10.24039/rmh20221611329

CITATIONS

0

READS

14

2 authors:



María Ana Pilatasig

Universidad Central del Ecuador Pontificia Universidad Católica del Ecuador

4 PUBLICATIONS 0 CITATIONS

SEE PROFILE



Fernando Anaguano-Yancha

Wildlife Conservation Society

20 PUBLICATIONS 30 CITATIONS

SEE PROFILE

1 Neotropical Helminthology, 2021, vol. 16 (1), XX-XX.

2 DOI: <http://dx.doi.org/10.24039/rnh20221611329>

3

4 RESEARCH NOTE / NOTA CIENTÍFICA

5

6 A NEW REPORT OF UNUSUAL PARASITISM OF *ASOTANA FORMOSA* (ISOPODA:

7 CYMOTHOIDAE) ON *SERRASALMUS RHOMBEUS* (CHARACIFORMES: SERRASALMIDAE)

8 IN THE UPPER AMAZON RIVER BASIN

9

10 UN NUEVO REPORTE DEL PARASITISMO INUSUAL DE *ASOTANA FORMOSA* (ISOPODA:

11 CYMOTHOIDAE) SOBRE *SERRASALMUS RHOMBEUS* (CHARACIFORMES:

12 SERRASALMIDAE) EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO AMAZONAS

13

14 Fernando Anaguano-Yancha^{1,2*} & Ana Lucía Pilatasig-Chusin³

15

16 ¹Wildlife Conservation Society, Programa Ecuador, Quito, Ecuador.

17 ²Red Ecuatoriana de Ictiología.

18 ³Museo de Zoología, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del

19 Ecuador, Quito, Ecuador.

20 *Corresponding author: fanaguano@wcs.org

21 **Running head:** Unusual parasitism of *Asotana formosa*

22 Anaguano-Yancha & Ana Lucía Pilatasig-Chusin

23

24 Fernando Anaguano-Yancha:  <https://orcid.org/0000-0001-5846-2230>

25 Ana Lucía Pilatasig-Chusin:  <https://orcid.org/0000-0002-6956-570X>

26 **ABSTRACT**

27 In Ecuador, knowledge of isopod parasitism on fish is scarce. To date, only five species of this
28 order are known to parasitize fish in the Ecuadorian Amazon. Here we present the first infestation
29 records of commensal-host interaction between *Serrasalmus rhombeus* Linnaeus, 1766 and
30 *Asotana formosa* Schiödte & Meinert, 1881 in the Ecuadorian Amazon region, based on
31 specimens collected in the Huiririma River, northeastern of the country. *Asotana formosa* located
32 in the mouth cavity of *S. rhombeus*, where it causes slight lesions in the epithelium. Parasitic
33 intensity was from one isopod per host and the prevalence was 3,8 %.

34 **Keywords:** Cymothoid – piranhas – commensalism – Napo River

35

36 **RESUMEN**

37 En Ecuador, el conocimiento acerca de los isópodos parásitos de peces es escaso. Hasta la
38 fecha, se tiene conocimiento de que únicamente cinco especies de este orden parasitan peces
39 en la Amazonía ecuatoriana. En este trabajo, se reportan el primero registro de la interacción
40 comensal-hospedero entre *Serrasalmus rhombeus* Linnaeus, 1766 y *Asotana formosa* Schiödte
41 & Meinert, 1881 para la región Amazónica ecuatoriana, con base en un espécimen recolectado
42 en el Río Huiririma, noreste del país. *Asotana formosa* se aloja en la cavidad bucal de *S.*
43 *rhombeus*, donde causa leves lesiones en el epitelio. La intensidad parasitaria fue de un isópodo
44 por hospedero y la prevalencia fue de 3,8 %.

45 **Palabras clave:** Cimotoideo – comensalismo – pirañas – Río Napo

46

47 **INTRODUCCIÓN**

48 El género *Asotana* Schiödte & Meinert, 1881 (Isopoda: Cymothoidae) constituye un grupo de
49 isópodos catalogados como comensales de la cavidad bucal de pirañas (Thatcher, 1988). Se
50 distingue de otros géneros de la familia Cymothoidae por presentar tres prominencias

51 redondeadas en el margen anterior del cefalón (Thatcher, 2006). Está conformado por tres
52 especies válidas: *Asotana formosa* Schiödte & Meinert, 1881, *Asotana splendida* Leigh-Sharpe,
53 1937 y *Asotana magnifica* Thatcher, 1988. Los especímenes de este grupo taxonómico son
54 extremadamente raros en colecciones científicas y han sido registrados limitadas veces en los
55 últimos 140 años desde la descripción del género.

56
57 *Asotana formosa* es la especie tipo del género, fue descrita en base a una hembra recolectada el
58 río Iça por la Expedición Thayer a Brasil (Schiödte & Meinert, 1881; Dick, 1977). Más de medio
59 siglo después Leigh-Sharpe (1937), describió *Badroulboudour splendida* Leigh-Sharpe, 1937
60 basado a una hembra recolectada en el río Napo, Amazonía ecuatoriana pensando que se trataba
61 de un nuevo género y especie. Sin embargo, debido a la alta similitud que presentan las
62 descripciones de ambas especies Monod (1937) y Van Name (1940) propusieron que el nuevo
63 género descrito por Leigh-Sharpe (1937) era sinónimo del género *Asotana* previamente descrito.
64 Además, plantearon que ambos especímenes podrían corresponder a una sola especie. No
65 obstante, son consideradas especies válidas, ya que difieren en el número de segmentos de la
66 antena y anténula y la disposición de las protuberancias presentes en el cefalón (Thatcher, 1988;
67 2006).

68
69 Es pertinente aclarar que a la fecha se desconocen los peces hospederos y las localidades
70 exactas de colecta de *A. formosa* y *A. splendida*. Van Name (1940), erróneamente menciona que
71 *A. formosa* fue colectada en un río de la vertiente del Pacífico al Sur de Perú, refiriéndose al
72 departamento de Ica. Sin embargo, la Expedición Thayer a Brasil recorrió el río Iça, tributario del
73 río Amazonas (Dick, 1977) que drena hacia la costa Atlántica. En el caso de *A. splendida* Leigh-
74 Sharpe (1937), especula que el hospedero podría corresponder a un loricárido proveniente del
75 río Napo. Sin embargo, únicamente se ha registrado infestaciones de *Telotha. henselii* (Von
76 Martens, 1869) sobre peces de la familia Loricariidae en la Amazonia ecuatoriana (Anaguano-

77 Yancha & Pilatasig, 2022). Referente a *A. magnifica* se conoce que infesta pirañas del género
78 *Serrasalmus* Lacepède, 1803 (Characiformes: Serrasalmidae) exclusivamente en la Amazonía
79 brasileña (Thatcher, 1988; Araujo, 2002).

80
81 Mediante revisiones de material íctico de museo se reporta la asociación comensal-hospedero
82 entre *A. formosa* y *Serrasalmus rhombeus* Linnaeus, 1766 en la Amazonía norte de Ecuador.
83 *Serrasalmus rhombeus*, se alimenta predominantemente de peces, pero también consumen
84 crustáceos, microcrustáceos e insectos (Sá-Oliveira *et al.*, 2017). Es conocida localmente como
85 piraña negra, posee una amplia distribución en la Amazonia ecuatoriana, donde habita una gran
86 variedad de ecosistemas acuáticos (Barriga, 2012). Son apetecidas como alimento por diferentes
87 grupos indígenas, así como también poseen un alto valor ornamental (Valdiviezo-Rivera *et al.*,
88 2019). El objetivo de este trabajo, es reportar el primero registro de la interacción comensal-
89 hospedero entre *S. rhombeus* y *A. Formosa* para la región Amazónica ecuatoriana.

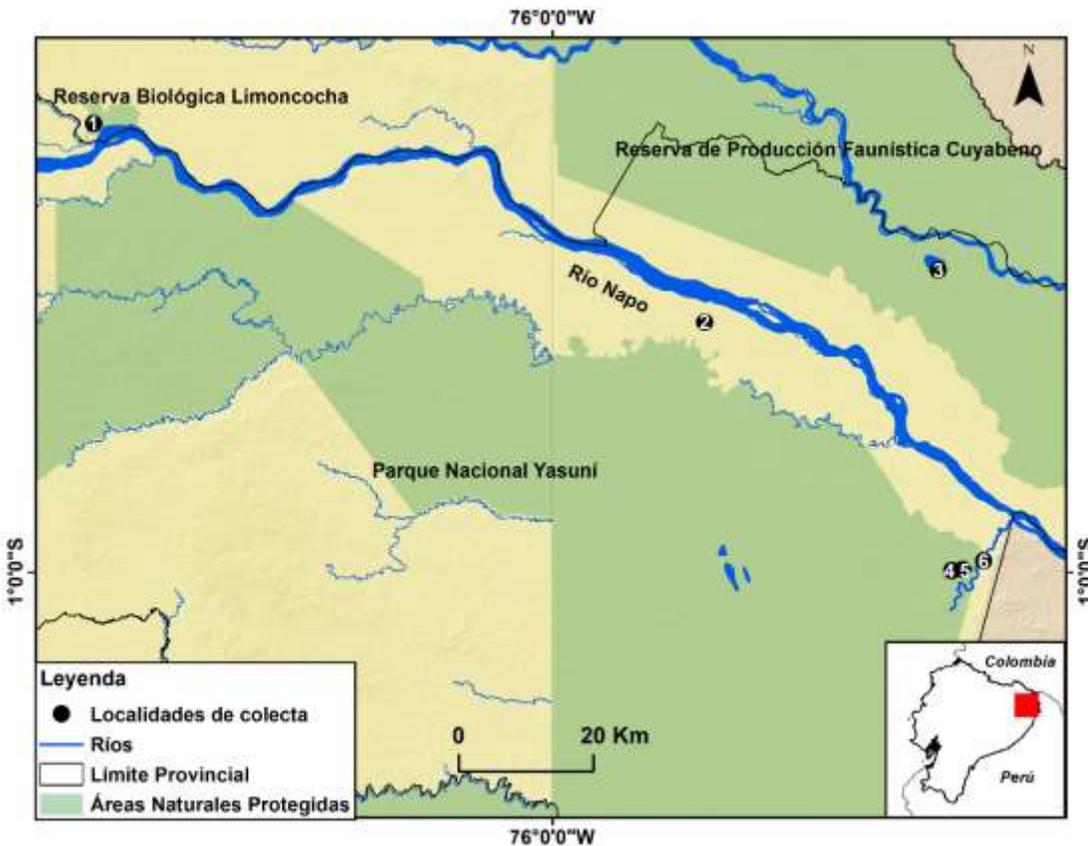
90

91 **MATERIALES Y MÉTODOS**

92 Se realizó revisiones de especímenes de peces depositados en el Museo de Zoología de la
93 Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCAZ). Esta colección alberga alrededor de 1999
94 especímenes de peces dulceacuícolas y marinos colectados entre 1981 y 2009 por varios
95 investigadores en distintas localidades de Ecuador. Se examinaron un total de 41 especímenes
96 de *S. rhombeus* con una longitud estándar promedio de 154,86 mm (121 – 205 mm) provenientes
97 de la cuenca alta del río Napo, Amazonía ecuatoriana. Los sitios de recolección incluyen: el Río
98 Huiririma (n = 26), Río Yasuní (n = 2), Tambococha (n = 8), Jatuncocha (n = 2), Zancudococha (n
99 = 2), en la provincia de Orellana y Limoncocha (n = 1) en la provincia de Sucumbíos, Amazonia
100 ecuatoriana (Fig. 1), en un rango altitudinal entre 230 a 260 msnm.

101 Todos los especímenes de *S. rhombeus* fueron examinados en busca de la presencia de
102 isópodos. El cimotoideo hallado fue extraído, preservado en etanol al 70%, identificado
103 taxonómicamente y depositado junto a su hospedador en el QCAZ. Para la identificación
104 taxonómica del isópodo se emplearon las descripciones propuestas por Schiödte & Meinert
105 (1881), Leigh-Sharpe (1937) y Thatcher (1988). Finalmente, se determinó la intensidad parasitaria
106 y la prevalencia de acuerdo a lo descrito por Bush *et al.* (1997).

107
108 Los números de catálogo de las muestras ícticas e isópodos depositados en el Museo de Zoología
109 de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, son: QCAZ 2, 139, 605,790, 937- 947, 1176,
110 1178, 1198, 1211, 1215,1221,1231-1235, 1237,1240, 1243,1244,1246,1247, 1614-1621, 1637
111 (Peces) y QCAZ 1178I (Isópoda).



113 **Figura 1.** Localidades de recolección de *Serrasalmus rhombeus* depositados en el Museo de
114 Zoología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCAZ). 1 = Limoncocha, Reserva
115 Biológica Limoncocha, provincia de Sucumbíos; 2 = río Huiririma, comunidad Chiroisla; 3 =
116 Zancudococha, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno; 4 = Jatuncocha; 5 = Tambococha;
117 6 = río Yasuní, Parque Nacional Yasuní, provincia de Orellana.

118

119 Aspectos éticos: La investigación se apegó a la aplicación de las normas de bioseguridad en el
120 trabajo de laboratorio.

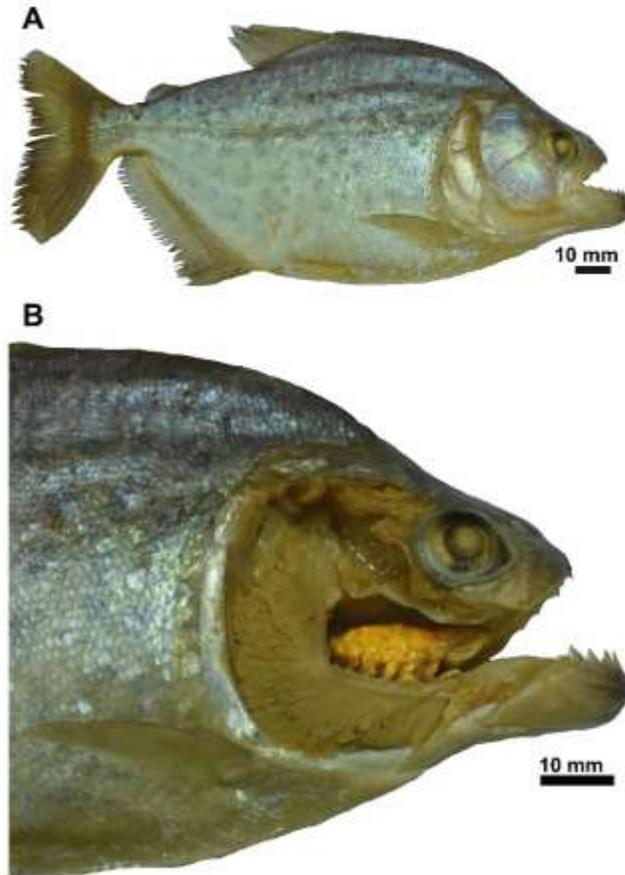
121

122 **RESULTADOS**

123

124 Se observó la infestación de *A. formosa* únicamente en un espécimen de *S. rhombeus* (QCAZ
125 1178) de 153 mm de longitud estándar (Fig. 2A), recolectado el 03 de agosto de 2005 en el cauce
126 principal del río Huiririma (0°39'58.7"S 75°47'47.9"O), comunidad Chiro Isla, provincia de
127 Orellana. El isópodo (26,96 x 11 mm) se encontraba alojado en la cavidad bucal del hospedero,
128 adherido firmemente a los arcos branquiales, con la cabeza en dirección al esófago del pez (Fig.
129 2B). Se observó la presencia de restos de comida digerida sobre el cefalotórax del isópodo. A
130 nivel macroscópico, no se observó lesiones en los arcos branquiales ni atrofia de la lengua, pero
131 se evidenció leves lesiones en el epitelio de la cavidad bucal debido a la compresión que causa
132 el tamaño del crustáceo. La intensidad parasitaria fue de un parásito por hospedador y la
133 prevalencia de 3,8 %.

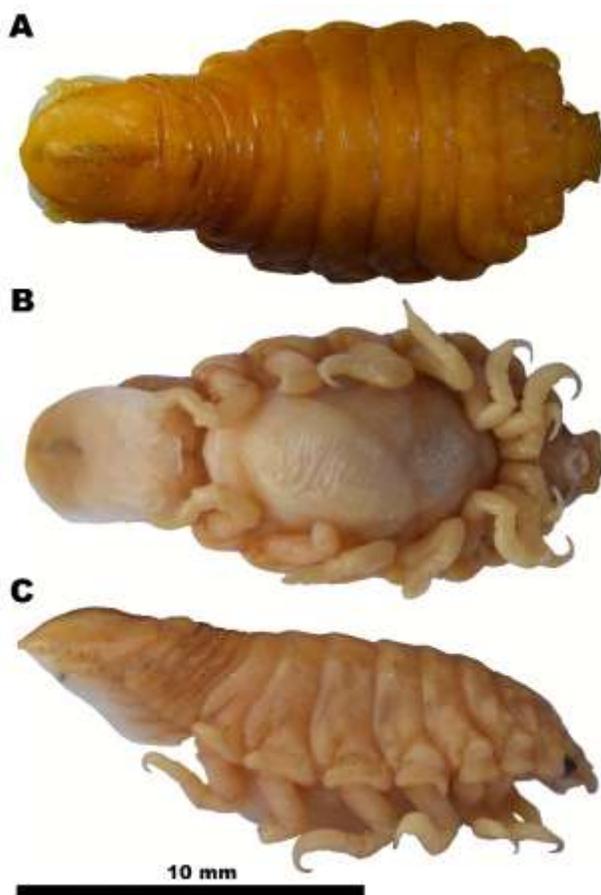
134



135
136 **Figura 2.** *Serrasalmus rhombeus* (QCAZ 1178) capturado en el Río Huiririma, cuenca alta del
137 Río Napo (A). Sitio de alojamiento de *Asotana formosa* en fase femenina (B).

138
139 El isópodo examinado (QCAZ 1178I; Fig. 3A-C) concuerda con las características morfológicas
140 descritas por Schiödte & Meinert (1881) para *A. formosa*, entre las que se destacan la presencia
141 de dos pares de protuberancias sobre los ojos (Fig. 4A); anténula constituida por ocho segmentos
142 y antena por 9 (Fig. 4B). El presente reporte constituye en el primer registro de la especie en
143 Ecuador y el segundo en América del Sur (Tabla 1). Además, establece a *S. rhombeus* como un
144 nuevo hospedador de *A. formosa* y al río Huiririma como una nueva localidad, que amplía en
145 aproximadamente 900 km la distribución del isópodo, desde Chiro Isla en la Amazonía
146 ecuatoriana hasta la confluencia del río Içá con el río Amazonas en Amazonia brasileña.

147



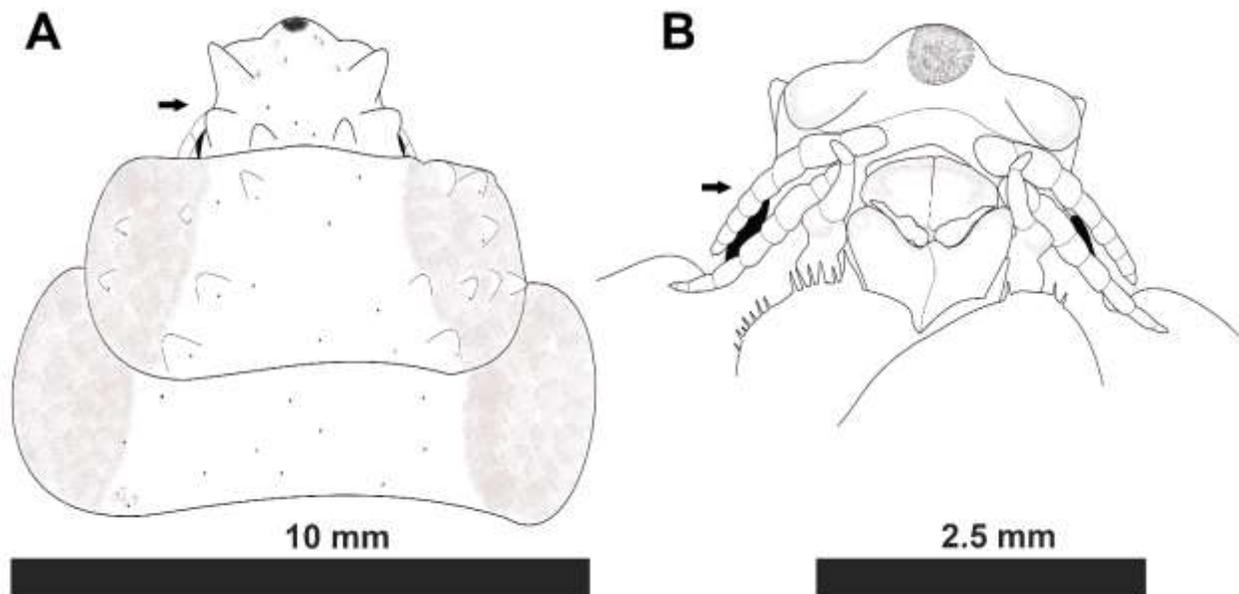
148

149 **Figura 3.** *Asotana formosa* (QCAZ 1178I) en fase femenina en vista dorsal (A), ventral (B) y lateral
150 (C).

151 **DISCUSIÓN**

152 Dada la marcada similitud que presentan las descripciones de *A. formosa* y *A. splendida* Monod
153 (1937) y Van Name (1940) manifiestan que los especímenes con los que se llevaron a cabo a
154 ambas descripciones podrían corresponder a una sola especie. Sin embargo, debido al limitado
155 número de ejemplares con los cuales se llevaron a cabo dichas descripciones, es necesario
156 verificar que los caracteres taxonómicos que las definen se presenten al menos en varios
157 individuos, para poder descartar o afirmar lo propuesto por los autores antes citados. Por otra
158 parte, Araujo (2002) señala que el paratipo de *A. magnifica*, presenta 8 segmentos en la anténula
159 y 9 segmentos en la antena (carácter taxonómico específico de *A. formosa*), aun cuando esta

160 especie fue descrita originalmente con 4 segmentos en la anténula y 5 segmentos en la antena.
161 Es evidente que existe plasticidad en el número de segmentos presentes en la antena y anténula,
162 caracteres considerados específicos. En tal virtud, es necesario una revisión taxonómica
163 exhaustiva que esclarezca el estatus taxonómico de las especies que conforman el género
164 *Asotana*.
165



166
167 **Figura 4.** Caracteres taxonómicos específicos de *Asotana formosa* (QCAZ 118I). Detalle de la
168 disposición de las protuberancias del cefalón (A), anténulas y antenas (B).

169
170 En cuanto a los hábitos alimentarios que presentan los isópodos que se alojan en la cavidad bucal
171 de peces aún no se tiene un consenso claro. Brusca (1978; 1981) manifiesta que las hembras de
172 algunos géneros de la familia Cymothoidae, no se alimentan en gran medida (o quizás en su
173 totalidad) y, por lo tanto, es mejor considerarlas como comensales obligatorios. Basado en esta
174 hipótesis, Thatcher (1988) considera que *A. magnifica* presenta una interacción comensal-
175 hospedador con pirañas de género *Serrasalmus*. Además, plantea que presenta una estrategia
176 de alimentación que consiste en consumir alimento semidigerido que regurgitada el pez

177 hospedero (Thatcher, 1988). Dada la cercanía a la cual se encuentra la cabeza del isópodo al
178 estómago del hospedero, es común encontrar restos de alimentos sobre el cefalón y el primer
179 perionito (Thatcher, 1988; Araujo, 2002).

180
181 Nuestras observaciones concuerdan en gran medida con lo reportado por Thatcher (1988) y
182 Araujo (2002) para *A. magnifica* en la Amazonía de Brasil, en cuanto a la intensidad parasitaria
183 (1 isópodo por hospedador), prevalencia (2,28 %) y la disposición del isópodo dentro de la
184 cavidad bucal. Por otra parte, se evidenció restos de vómito del hospedero sobre el cefalotórax
185 en el espécimen de *A. formosa* examinado en este estudio, lo que da indicios que presenta la
186 misma estrategia de alimentación que *A. magnifica*. Sin embargo, el espécimen de *S. rhombeus*
187 examinado no presenta atrofia de la lengua como lo reportado por Araujo (2002) en pirañas de la
188 Amazonía de Brasil. A pesar del enorme tamaño que presente el ejemplar de *A. formosa* (26, 96
189 mm) examinado, aparentemente no provocan daños notables en la boca de *S. rhombeus*, sin
190 contar los daños producidos en el sitio de fijación, donde se evidenció a nivel macroscópico leves
191 lesiones en el epitelio, como si se tratara de una atrofia por presión. Además, se podría presumir
192 que, dado el gran tamaño del isópodo y su disposición dentro de la cavidad bucal, impide el paso
193 del alimento ingerido por el hospedero. No obstante, Thatcher, (1988) determinó que esto no
194 ocurre, ya que la mayoría de pirañas infestadas por *A. magnifica* presentaban contenido
195 estomacal y gozaban de un buen estado de salud.

196
197 Con respecto a los peces hospedadores hasta la fecha únicamente se conoce que *A. magnifica*
198 se aloja en la cavidad bucal de pirañas del género *Serrasalmus*. Con respecto a *A. splendida*
199 Leigh-Sharpe (1937), manifiesta que el espécimen con el cual describió esta esta especie
200 proviene de la cavidad bucal de un pez conocido localmente como “bocachico” y, según las
201 características proporcionadas por el colector, especula se trataría de un loricárido (Siluriformes:
202 Loricariidae) proveniente del río Napo. Conviene aclarar, que en la Amazonía ecuatoriana se

203 conoce como “bocachico” a *Prochilodus nigricans* Spix & Agassiz, 1829 y *Semaprochilodus*
 204 *insignis* Jardine, 1841 (Characiformes: Prochilodontidae). Es poco probable que el hospedero de
 205 este isópodo en cuestión corresponda a una especie de la familia Prochilodontidae o alguna
 206 especie de la familia Loricariidae. Los loricáridos en la Amazonia ecuatoriana son conocidos como
 207 “carachas”, “carachamas”, “raspabalsa” o “shiu” (Barriga, 1991). Parasitando peces loricáridos
 208 del género *Chaetostoma* Tschudi, 1846 (Siluriformes: Loricariidae) en esta región se ha reportado
 209 únicamente a *Artystone trysibia* Schioedte, 1866; *Riggia puyensis* Rodríguez-Haro *et al.*, 2016;
 210 *Riggia* sp. y *T. henselii* (Anaguano-Yancha & Brito, 2015; Junoy, 2015; Rodríguez-Haro *et al.*,
 211 2016; Plaul *et al.*, 2019; Anaguano-Yancha & Pilatasig, 2022). Los isópodos *A. trysibia*, *R.*
 212 *puyensis* y *Riggia* sp. son parásitos cavadores que se alojan en la cavidad abdominal o en el
 213 tegumento de loricáridos, generando desplazamiento y contracción de órganos (Plaul *et al.*,
 214 2019). El único isópodo que se aloja en la cavidad bucal de loricaridos es *T. henselii* (Anaguano-
 215 Yancha & Pilatasig, 2022). Sin embargo, a diferencia de las especies del género *Asotana*, esta
 216 especie es un parásito hematófago que infesta una gran variabilidad de especies de peces
 217 durante sus fases de vida (Taberner *et al.*, 2003; Anaguano-Yancha & Pilatasig, 2022).

218
 219 **Tabla 1.** Lista de especies del género *Asotana* y sus hospederos reportados para América del
 220 Sur.

Isópodo	Hospedero	Localidad de colecta	País	Fuente
<i>Asotana formosa</i>	Desconocido	Río Içá	Brasil	Schiödte & Meinert (1881)
	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Río Huiririma	Ecuador	Este estudio
<i>Asotana splendida</i>	Desconocido	Río Napo	Ecuador	Leigh-Sharpe (1937)

	<i>Serrasalmus</i> sp.	Río Uraricoera	Brasil	Thatcher (1988); Araujo (2002)
	<i>Serrasalmus</i> sp.	Río Mucajaí	Brasil	Araujo (2002)
	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Río Urupá	Brasil	Araujo (2002)
<i>Asotana magnifica</i>	<i>Serrasalmus</i> sp.	Río Machado	Brasil	Araujo (2002)
	<i>Serrasalmus</i> sp.	Río Uatumã	Brasil	Araujo (2002)
	<i>Serrasalmus</i> sp.	Río Amazona	Brasil	Araujo (2002)
	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Río Solimões	Brasil	Araujo (2002)

221

222 Es probable que el género *Asotana* presente una alta especificidad en cuanto a hospedadores,

223 ya que, aparentemente posee una limitada flexibilidad en cuanto a la tolerancia ecológica. Es

224 decir, presenta un co-acomodamiento muy marcado (Brooks, 1979), lo que implica que tanto el

225 hospedador como el isópodo están íntimamente relacionados espacialmente que un

226 acontecimiento de vicarianza que afecte a uno afectará al otro. Esto se ve reflejado ya que el

227 80 % de los reportes conocidos del género han sido hallados en la cavidad bucal de pirañas del

228 género *Serrasalmus* (Tabla 1). Previo a este reporte *S. rhombeus* únicamente había sido

229 establecido como hospedero de *A. magnifica* (Araujo, 2002), el presente reporte establece como

230 anfitrión de *A. formosa*, lo que afianza la hipótesis de la alta especificidad del género *Asotana* por

231 infestar peces del género *Serrasalmus*.

232

233 **AGRADECIMIENTOS**

234 Agradecemos a S. Burneo por las facilidades prestadas para la revisión del material ictiológico

235 depositado en el Museo de Zoología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

236

237 **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 238 Anaguano-Yancha, F & Brito, J. 2015. *Parasitismo de Riggia sp. (Isopoda: Cymothoidae) en dos*
239 *especies de peces Chaetostoma sp. y Rhamdia quelen del suroriente del Ecuador. Avances*
240 *en Ciencias e Ingenierías, vol. 7, pp. 13-16.*
- 241 Anaguano-Yancha, F & Pilatasig, A.L. 2022. *Nuevos registros y hospederos del isópodo Telotha*
242 *henselii (Isopoda: Cymothoidae). Biota Colombiana, vol. 23, e920.*
- 243 Araujo, CS. 2002. *Taxonomia, morfologia e aspectos da biologia reprodutiva dos Cymothoidae*
244 *(Crustácea: Malacostraca: Isopoda) parasitas de peixes da Amazônia brasileira. Tesis*
245 *doctoral en Biología de Água Doce e Pesca Interior. Instituto Nacional de Pesquisas da*
246 *Amazônia, Universidade do Amazonas, Manaus.*
- 247 Barriga, R. 1991. *Los Peces de Agua dulce del Ecuador. Revista Politécnica, vol. 16, pp. 7-88.*
- 248 Barriga, R. 2012. *Lista de Peces de Agua dulce e Intermareales del Ecuador. Revista Politécnica,*
249 *vol. 30, pp. 83-119.*
- 250 Brooks, D. 1979. *Testing the Context and Extent of Host-Parasite Coevolution. Systematic*
251 *Biology, vol. 28, pp. 299-307.*
- 252 Brusca, RC. 1978. *Studies on the cymothoid fish Symbionts of the Eastern Pacific (Crustacea:*
253 *Isopoda: Cymothoidae). II, Systematics and biology of Lironeca vulgaris Stimpson 1857.*
254 *Occasional Papers of the Allan Hancock Foundation, vol. 2, pp. 1-19.*
- 255 Brusca, RC. 1981. *A monograph on the Isopoda Cymothoidae (Crustacea) of the eastern Pacific.*
256 *Zoological Journal of the Linnean Society, vol. 73, pp. 117-199.*
- 257 Bush, A, Lafferty, K. Lotz, J & Shostak, A. (2017). *Parasitology meets ecology on its own terms:*
258 *Margolis et al. Revisited. Journal of Parasitology, vol. 83, pp. 575-583.*
- 259 Dick, M. 1977. *Stations of the Thayer expedition to Brazil 1865-186. Breviora, vol. 444, pp.1-37.*

- 260 Junoy, J. 2016. *Parasitism of the isopod Artystone trysibia in the fish Chaetostoma*
261 *dermorhynchum from the Tena River (Amazonian region, Ecuador)*. Acta Tropica, vol. 153,
262 pp. 36-45.
- 263 Leigh-Sharpe, H. 1937. *Badroulboudour splendida n.g. et sp., a new parasitic isopod from*
264 *Ecuador*. Parasitology, vol. 29, pp. 391-394.
- 265 Monod, T. 1937. *Sur un Isopode parasite du genere Asotana Sch. et M. 1881 (= Badroulboudour*
266 *W.H. Leigh-Sharpe 1937)*. Annales de Parasitologie, vol. 15, pp. 465-466.
- 267 Plaul, S, Rodríguez-Haro, C, Martorelli, S & Barbeito, C. 2019. *Parasitism of the isopod Riggia*
268 *puyensis Rodríguez-Haro et al. in two armored catfish from Pastaza Province (Ecuador)*.
269 Anais da Academia Brasileira de Ciências, vol. 91, pp.1-6.
- 270 Rodríguez-Haro, C, Montes, M, Marcotegui, P & Martorelli, SR. 2017. *Riggia puyensis n. sp.*
271 *(Isopoda: Cymothoidae) parasitizing Chaetostoma breve and Chaetostoma microps*
272 *(Siluriformes: Loricariidae) from Ecuador*. Acta Tropica, vol. 166, pp. 328-335.
- 273 Sá-Oliveira, J.C, Ferrari, SF, Vasconcelos, HCG, Araujo, AS, Costa Campos, CE, Mattos-Dias,
274 CAG & Isaac, VJ. 2017. *Resource Partitioning between Two Piranhas (Serrasalmus gibbus*
275 *and Serrasalmus rhombeus) in an Amazonian Reservoir*. The Scientific World Journal, vol.
276 2017, pp. 1-9.
- 277 Taberner, R, Volonterio, O & Ponce de León, R. 2003. *Description of the pulli stage of Telotha*
278 *henselii (Von Martens, 1869) (Isopoda, Cymothoidae), with new hosts and locality records*
279 *from Uruguay and Argentina*. Crustaceana, vol. 76, pp. 27-37
- 280 Thatcher, VE. 2006. *Amazon Fish Parasites (Volúmen 1)*. Pensoft Publishers, Sofia, Bulgaria.

281 Schiödte, J & Meinert, F. (1881). *Symbolae ad Monographiam Cymothoarum Crustaceorum*
282 *Isopodum familiae. IV. Cymothoidae. Trib. II. Cymothoinae. Trib. III Livonecinae.*
283 *Naturhistorisk Tidsskrift*, vol. 3, pp. 221-454

284 Thatcher, VE. 1988. *Asotana magnifica n. sp. (Isopoda, Cymothoidae) an unusual parasite*
285 *(commensal?) of the buccal cavities of piranhas (Serrasalmus sp.) from Roraima, Brazil.*
286 *Amazonia*, vol. 10, pp. 239-248.

287 Valdiviezo-Rivera, J, Carrillo-Moreno, C & Gea-Izquierdo, E. 2017. *Annotated list of freshwater*
288 *fishes of the Limoncocha Lagoon, Napo River basin, northern Amazon region of Ecuador.*
289 *Check List*, vol. 14, pp. 55-75.

290 Van Name, W.G. 1940. *A supplement to the American Land and freshwater isopod crustacea.*
291 *Bulletin of The American Museum of Natural History*, vol. 77, 19-142.

292 Received January 5, 2022.

293 Accepted February 22, 2022.

294