

## FAUNA ECTOPARASITARIA EN ALEVINOS DE PAICHE *Arapaima gigas* (SCHINZ, 1822) CULTIVADOS EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES DE QUISTOCOCHA, LORETO, PERÚ

Patrick Mathews Delgado<sup>1\*</sup>, Fred William Chu-Koo<sup>2</sup>, José Celso de Oliveira Malta<sup>3</sup>, Ana Lúcia Silva Gomes<sup>3</sup>, Ângela Maria Bezerra Varella<sup>3</sup> y Salvador Tello Martín<sup>2</sup>

### RESUMEN

No obstante la importancia económica de la acuicultura a nivel mundial, existen serias limitantes que frenan su crecimiento; destacando entre ellas las enfermedades causadas por ectoparásitos del grupo Monogenea y Protozoa, que en afecciones severas además de restar la calidad al producto, son capaces de reducir la rentabilidad del cultivo; surgiendo la necesidad de un constante monitoreo para diagnosticar y controlar las infecciones parasitarias que puedan afectar la salud y el comportamiento de estos animales. El presente estudio caracterizó la fauna ectoparasitaria presente en alevinos de paiche, *Arapaima gigas*, cultivados en ambientes controlados de la Amazonía Peruana. Los peces presentaron elevada prevalencia de *Dawestrema cycloancistrum* (100%), protozoarios *Trichodina farii* (82.5%) y *Ichthyophthyrus multifiliis* (60%). La intensidad parasitaria de *Dawestrema cycloancistrum* fue muy elevada en las branquias pero sin presencia en la piel de los peces. La intensidad de *I. multifiliis* a nivel de la piel fue relativamente alto con ausencia en las branquias. Los parásitos encontrados en los peces ocasionaron signos aparentes de enfermedad lo que indica un claro desequilibrio en la relación hospedero – parásito – ambiente.

**PALABRAS CLAVE:** Paiche, *Arapaima gigas*, ectoparásitos, Monogenea, Protozoa, Amazonía peruana.

## ECTOPARASITOLOGICAL FAUNA IN PAICHE *Arapaima gigas* (SCHINZ, 1822) FINGERLINGS CULTURED AT THE RESEARCH CENTER OF QUISTOCOCHA, LORETO, PERU

### ABSTRACT

Although the current economic importance of the aquaculture, there exist serious restrictions that might delay its growth, including between them, the infestations caused by external parasites of the Monogenea and Protozoa groups which in severe affections may decrease the quality of the product, and also be capable of reducing the profitability of the culture; showing the necessity of a regular fish survey for the diagnosis and control of the parasitic infestations that can affect the health and the behaviour of the fish. The present study researched the external parasitic fauna present in *Arapaima gigas* (paiche) cultured at the Quistococha Research Centre of the Institute of Investigations of the Peruvian Amazon (IIAP), located at Iquitos, Peru. Fish studied presented high prevalence for Dactylogyridae: *Dawestrema cycloancistrum* (100%), and Protozoa, *Trichodina farii* (82.5%) and *Ichthyophthyrus multifiliis* (60%). Intensity of *D. cycloancistrum* was higher in the fish gills but it was absent in the skins, meanwhile *I. multifiliis* intensity levels were relatively higher in the skins. According to our results, the parasites found caused signs of apparent fish illness, what suggests an imbalance in the relationship host - parasite - environment.

**KEYWORDS:** Paiche *Arapaima gigas*, external parasites, Monogenea, Protozoa, Peruvian Amazon.

1 Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP), Iquitos, Perú. Tesista del Programa de Ecosistemas Acuáticos del IIAP. e-mail: patrickmathews83@gmail.com

2 Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), Programa de Ecosistemas Acuáticos (PEA). Centro de Investigaciones de Quistococha (CIQ). Carretera Iquitos - Nauta, Km. 4.5, Iquitos, Perú. e-mail: dirpea@iiap.org.pe

3 Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Coordenação de Pesquisas em Biologia Aquática (CPBA), Laboratório de Parasitologia de Peixes (LPP), Caixa postal 478, Manaus, Amazonas, Brasil

\* Autor para correspondencia. E-mail: . Celular: (065) 979-6120.

## 1. INTRODUCCIÓN

En la práctica piscícola, la explotación intensiva permite el manejo de altas densidades de organismos por unidad de superficie; sin embargo, este manejo favorece el que con frecuencia se rompa el equilibrio establecido entre patógenos y huéspedes, trayendo como consecuencia la aparición de enfermedades infecciosas y parasitarias que ocasionan diversos problemas, que van desde un lento crecimiento, con reducción de la tasa de fertilidad, aunque sin presentar manifestaciones patológicas, hasta la aparición de severas epizootias, caracterizados por mortalidades elevadas (Scholz, 1999).

Las enfermedades son factores limitantes para el crecimiento de poblaciones de peces, principalmente en ambiente confinado, debido a que el ambiente acuático puede facilitar el acceso y la invasión de los peces por agentes patógenos, ya que en la piscicultura no existe el efecto depredatorio sobre los parásitos, como ocurre en ambiente natural (Thatcher & Brites 1994). Por lo general, los daños causados al hospedero están relacionados a la especie de parásito, la forma de alimentación, el órgano o tejido del hospedero afectado, la intensidad parasitaria y al estado general del hospedero (Tavares *et al.* 1999).

Uno de los más serios problemas que enfrentan los criadores de paiche en las fases de alevinaje y cría de juveniles son las altas mortalidades ocasionadas por ectoparásitos de los grupos Monogenoidea y Protozoa. Esto sugiere que es de gran relevancia realizar estudios de diagnóstico y control de enfermedades en peces cultivados puesto que éstas pueden causar grandes perjuicios económicos al productor.

El objetivo del presente estudio fue investigar los ectoparásitos asociados a un importante pez de la región, el *Arapaima gigas* (Schinz, 1822) vulgarmente conocido como paiche, cultivado en el Centro de Investigaciones Quistococha del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP).

## 2. MATERIAL Y MÉTODO

### PECES Y CONDICIONES DEL CULTIVO

Cuarenta alevinos de paiche *Arapaima gigas* ( $4.8 \pm 0.62$  cm. y  $0.29 \pm 0.20$  g de longitud y peso promedio, respectivamente) fueron utilizados en el estudio. Los peces nacieron en estanques del Centro de Investigaciones de Quistococha (CIQ) y fueron criados en tanques de concreto revestidos con mayólicas blancas con capacidad de albergar hasta  $0.8 \text{ m}^3$  de agua. El CIQ pertenece al Programa de Ecosistemas Acuáticos (PEA) del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP) y está ubicado a la margen izquierda del Km. 4.5 de la

carretera Iquitos-Nauta en Loreto, Perú.

Los alevinos seleccionados para el estudio generalmente presentaban síntomas de enfermedad y fallecieron al cabo de unos días. El agua de los tanques de crías presentó las siguientes características físico-químicas: niveles de oxígeno disuelto de  $5.6 \pm 0.3$  mg/l; pH  $6.43 \pm 0.10$ ; temperatura de  $26.23 \pm 1.5^\circ \text{C}$ ; conductividad eléctrica de  $106.1 \pm 14.0 \mu\text{S/cm}$  y amonio total de  $0.84 \pm 0.1 \text{mg/l}$ .

### EXAMEN PARASITOLÓGICO

La superficie corporal, aletas, fosas nasales, cavidad bucal y branquias fueron examinadas microscópicamente para la verificación de posibles lesiones, exceso de producción de mucus y presencia de parásitos. Se realizaron raspados de piel y aletas con la ayuda de un bisturí los cuales fueron observados en microscopio para la identificación y cuantificación de posibles parásitos.

Las branquias fueron retiradas y colocadas en placas Petri con agua destilada para ser analizados con la ayuda de microscopios y estereoscopios. Los índices parasitarios fueron determinados según Bush *et al.* (1997); de ese modo, la prevalencia, intensidad, intensidad media, abundancia y abundancia media fueron utilizados para la evaluación del nivel de infestación parasitaria en los peces.

Los componentes de la comunidad parasitaria fueron clasificados de acuerdo con Bush & Holmes (1986), en especies centrales (presentes en más de dos tercios de los hospederos), especies secundarias (presentes en uno a dos tercios del hospedero) y satélites (presentes en menos de un tercio de los hospederos).

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### PARÁSITOS IDENTIFICADOS

Los parásitos son los principales causantes de infecciones severas en peces cultivados, especialmente en el Neotrópico debido a las características climáticas peculiares de esta región, que permiten una rápida y constante propagación (Thatcher & Brites, 1994).

En los ejemplares examinados de *A. gigas* se logró identificar tres especies de parásitos (Tabla 1), un monogeneo, *Dawestrema cycloancistrum* de la familia Dactylogyridae (Figura 1), en branquias; dos protozoos, *Ichthyophthyrus multifiliis* y *Trichodina farii* (Protozoa, Ciliophora) parasitando la piel.

Estos parásitos son reportados por primera vez en *A. gigas* provenientes de acuicultura para el área de Iquitos. Anteriormente, otros autores reportaron estos parásitos en peces provenientes del medio natural y de



**Tabla 1.** Ubicación taxonómica de los parásitos identificados en alevinos de paiche *Arapaima gigas* provenientes de tanques de cultivo del Centro de Investigaciones de Quistococha del IIAP. Iquitos, Perú.

MONOGENEOS	CILIADOS
Filo – Platyhelminthes	Filo – Ciliophora
Clase – Monogenea	Clase – Oligohymenophorea
Familia – Dactylogyridae	Género – <i>Ichthyophthyrus</i>
Género – <i>Dawestrema</i>	Especie – <i>Ichthyophthyrus multifiliis</i>
Especie – <i>Dawestrema cycloancistrum</i>	Género – <i>Trichodina</i>
	Especie – <i>Trichodina fariai</i>



**Figura 1.** A: barra ventral de *Dawestrema cycloancistrum* parásito encontrado infestando las branquias de alevinos de paiche *Arapaima gigas* (Foto: Patrick Mathews).

sistemas de cultivo para otras áreas del Perú y Brasil (Córdova, 1974; Tantaleán *et al.* 1985).

Los protozoos, *I. multifiliis* y especies del género *Trichodina* han sido reportados parasitando a una gran variedad de hospederos de agua dulce en Latinoamérica. Por otro lado, el efecto patogénico del género *Trichodina* ha sido ampliamente discutido en la literatura, debido a que pueden desencadenar epizootias en ambientes de confinamiento, donde generalmente están asociadas a la presencia de bacterias como *Aeromonas* sp. y *Flavobacterium columnare* (Moraes & Martins, 2004).

Los monogeneos encontrados en el paiche pertenecen al género *Dawestrema* descrito por Price & Nowlin (1967). Helmintos pertenecientes a este género ya fueron reportados parasitando a ejemplares de la especie *A. gigas* especialmente en la Amazonía

brasileña. Por ejemplo, Kritsky *et al.* (1985), reportaron y describieron tres especies pertenecientes al género *Dawestrema*: *D. cycloancistrum*, *D. cycloancistroides* y *D. punctata* en las branquias de *A. gigas* colectados del río Solimões cerca de la ciudad de Manaus. De igual forma, Andrade *et al.* (2006) encontraron a la especie *Dawestrema cycloancistrum* infestando las branquias de alevinos de paiche provenientes de cultivo semi-intensivo en el estado de Amazonas (Brasil). Por su parte, Gomes & Simões, (2006) reportan a *D. cycloancistrum* y *D. cycloancistroides* en branquias de paiche, colectados de la Reserva de Desarrollo Sustentable de Mamirahuá (Amazonas, Brasil).

En lo que respecta a los parásitos del género *Trichodina*, Andrade *et al.* (2006) reportaron por primera vez a este género en paiche. Tavares-Dias *et al.* (2001) lo reportaron en paco *Piaractus brachypomus* y en el híbrido pacotana (*Piaractus brachypomus* x *Colossoma macropomum*) cultivados en el Brasil. Finalmente, Eiras *et al.* (1995) encontraron a *Trichodina* sp., infestando a ejemplares de gamitana *Colossoma macropomum* criados en sistemas semi-intensivos.

#### ÍNDICES PARASITARIOS

Los índices parasitarios son utilizados para realizar el análisis cuantitativo de los parásitos que son encontrados en un determinado hospedero (Bush *et al.* 1997).

Como puede observarse en la (Tabla 2), el 100% de ejemplares de *A. gigas* analizados estuvieron parasitados al menos por una especie de parásito metazoario. Un total de 25,594 ejemplares pertenecientes a 3 especies de parásitos fueron colectados. De acuerdo a su prevalencia, *Dawestrema cycloancistrum* y *Trichodina fariai* fueron consideradas especies centrales, mientras que *Ichthyophthyrus multifiliis* fue clasificada como una especie secundaria.

Asimismo, se encontró una elevada prevalencia de *D. cycloancistrum* (100%), *T. fariai* (82.5) y *I. multifiliis* (60). Una similar prevalencia de *D. cycloancistrum* (100%) y *Trichodina fariai* fue reportada por Andrade *et al.* (2006) para *A. gigas* cultivado en régimen semi-intensivo en el estado de Amazonas, Brasil. Por su parte, Eiras *et al.* (1995), estudiando los ectoparásitos de la gamitana, *Colossoma macropomum*, criados en sistemas semi-intensivos, también encontraron una elevada

**Tabla 2.** Índices parasitarios y estatus comunitario de tres parásitos encontrados en alevinos de paiche *A. gigas* provenientes de tanques de cultivo del Centro de Investigaciones de Quistococha del IIAP. Iquitos, Perú.

ÍNDICES EVALUADOS	<i>Dawestrema cycloancistrum</i>	<i>Trichodina fariai</i>	<i>Ichthyophthyrus multifiliis</i>
Nº peces examinados	40	40	40
Nº peces parasitados	40	33	24
Prevalencia (%)	100	82.5	60
Intensidad	150 - 730	90 - 360	84 - 200
Intensidad media	356.0	227.8	159.7
Abundancia media	356.0	188.0	95.8
Estatus comunitario	Central	Central	Secundaria

presencia de Dactylogyridae (100%) además de *Trichodina* sp. (67.0%). Por otro lado, Mujica (1982), reporta una prevalencia de 19.1% para el ciliado *Trichodina* sp. en branquias de gamitana cultivadas en Venezuela.

Por otro lado, se observa que la intensidad media de *D. cycloancistrum* en las branquias fue de 356.0 (150 – 730). En la piel la intensidad media de *T. fariai* fue 227.8 (90-360), mientras que la intensidad media de *I. multifiliis* fue 159.7 (84 – 200).

#### 4. CONCLUSIONES

A la luz de los resultados obtenidos concluimos que los ejemplares de *A. gigas* en la fase de alevinos son muy propensos a sufrir infestaciones de ectoparásitos metazoarios como los descritos en el presente estudio.

Existió una alta susceptibilidad a los parásitos en los ambientes de cultivo al observarse que la prevalencia de monogéneos fue de 100% en los ejemplares cultivados.

Considerando el estadio de vida de los peces examinados, los signos clínicos observados y los valores elevados de los índices parasitarios para monogéneos y tricodinos, asociados a las infecciones bacterianas, se sugiere una posible influencia de estos organismos patógenos en la mortandad de los hospederos en las condiciones estudiadas.

Esto sugiere que es imperativa la necesidad de monitoreos constantes en los diferentes sistemas de cultivo para el rápido diagnóstico, profilaxis y control de los parásitos a fin evitar enfermedades que causen grandes pérdidas económicas al productor, si es que la relación hospedero-parásito- ambiente se rompe.

#### 5. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, a través del proyecto “Tecnología para el Cultivo de Especies Hidrobiológicas” por el apoyo brindado en la ejecución del trabajo. Al responsable del Laboratorio de Parasitología y Patología de peces del Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). A los bachilleres Cristiham Silva y Narda Dinís por su colaboración en la necropsia y colecta de parásitos. A la Dra. Carmen Rosa García Dávila del IIAP por los equipos y materiales prestados del Laboratorio de Biología Molecular y Biotecnología.

#### 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE SMS, LOPES LPC, GOMES ALS, COSTA AB, MALTA JCO, TAVARES M., Registro de mortalidade em alevinos de pirarucu, *Arapaima gigas* (Schinz, 1822) No Estado do Amazonas. In: IX Encontro Brasileiro de Patologistas de Organismos Aquáticos. 23-26 outubro 2006. Anais do IX Encontro Brasileiro de Patologistas de Organismos Aquáticos. Maceió, 2006.
- BUSH AO, HOLMES JC. Intestinal Helminths of lesser scaup ducks: an interactive community. *Canadian Journal of Zoology*, 1986; 54: 142 – 154.
- BUSH AO, LAFFERTY KD, LOTZ JM, SHOSTAK AW. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* Revisited. *Journal of Parasitology*, 1987; 83(4):575-583.
- CÓRDOVA RV. Incidencia de bacterias y parásitos en “paiche” *Arapaima gigas* (Cuvier). IV Congreso Nacional de Biología, Trujillo, Perú. Libro de Resúmenes, 121-122. 1974
- EIRAS JC, RANZANI-PAIVA NJT, ISHIKAWA CM, ALEXANDRINO AC. Ectoparasites of semi-intensively farmed tropical freshwater fish



- Piaractus mesopotamicus*, *Prochilodus lineatus* and *Colossoma macropomum*. Bulletin European Association of Fish Pathology, 1995; 15: 148-151.
- KRITSKY DC, BOEGER A, THATCHER VE. Neotropical monogenea. 7. Parasites of the pirarucu, *Arapaima gigas* (Cuvier), with descriptions of two new species and redescription of *Dawestrema cycloancistrum* Price and Nowlin, 1967 (Dactylogyridae: Ancyrocephalinae). Proceedings of the Biology Society of Washington, 1985; 98(2):321-331.
- MORÃES FR, MARTINS ML. Condições predisponentes e principais enfermidades de teleósteos em piscicultura intensiva. In: Cyrino, JEP, Urbinati EC, Fracalossi DM, Castagnolli N. editors. Tópicos Especiais em Piscicultura de Água Doce Tropical Intensiva. Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, 533 pp. 2004.
- MUJICA ME. Estudios preliminares sobre enfermedades que afectan a los peces de aguas calidas continentales aptos para el cultivo en la Estación Hidrobiológica de Guanapito, Estado Guárico, Venezuela. Tesis. Universidad Central de Venezuela (UCV). Caracas. 100p. 1982.
- SCHOLZ T. Parasites in cultured and feral fish. Vet. Parasitol., 1999; 84 (3-4): 317-335.
- TAVARES-DÍAS M, SCHALCH SHC, MARTINS ML, SILVA ED, MORAES FR, PERECIN D. Hematologia de teleósteos brasileiros com infecção parasitária. I. Variáveis do *Leporinus macrocephalus* Garavello & Britski, 1988 (Anostomidae) e *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887 (Characidae). Acta Scientiarum, 1999; 21: 337-42.
- TAVARES-DÍAS M, MARTINS ML., MORAES FR. Fauna parasitária em peixes oriundos de "pesque-pague" do município de Franca, São Paulo, Brasil I. Protozoários. Revista Brasileira de Zoologia, 2001; 18: 67-79.
- THATCHER VE, BRITES NJ. Diagnóstico, prevenção e tratamento das enfermidades de peixes neotropicais de água doce. Revista Brasileira de Zoologia e Medicina Veterinária, 1994; 16: 111-28.
- THATCHER VE. Amazon Fish Parasites. 2nd Edition. Bulgaria: Pensoft Publishers, 508 pp. 2006.
- TANTALEÁN M, HUIZA A, HURTADO E. Helmintos parásitos de agua dulce del Perú. Informe Técnico. Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Instituto de Investigaciones para el Desarrollo Social del Altiplano, Puno. 1985.