



Identificación de parásitos en paiches “*Arapaima gigas*” juveniles

Identification of parasites in youth paiches “*Arapaima gigas*”

Lisandro Tafur Zevallos^{1,*}; Marcelo Cotrina²

¹ Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS), Av. Universitaria - Km. 1.5, Tingo María, Peru.

² Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP-Uc), Programa para el uso y Conservación del Agua y sus Recursos (AQUAREC), Av. José A. Quiñones km. 2.5 - Apartado Postal 784, Iquitos, Peru.

Received August 10, 2016. Accepted October 05, 2017.

Resumen

El objetivo de este estudio fue identificar parasitosis en paiches juveniles “*Arapaima gigas*”, criados en cautiverio en el instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP-Ucayali) Perú. En una población de 190 juveniles se tomó una muestra al azar de 50 ejemplares de 2,5 años de edad. La técnica de evaluación fue visual-directa y microscópica. Se identificaron 5 ectoparásitos: *Trichodina sp.* (Protozoario ciliado), *Dolosp sp.* (Crustáceo), *Dawestrema cycloancistrum* (Monogeneo), *Dawestrema cycloancistroides* (Monogeneo) y *Placobdella sp.* (Sanguijuela); se encontraron 3 endoparásitos: *Nilonema senticosum* (Nemátodo), *Caballerotrema sp.* (Tremátodo) y *Gymnodinium sp.* (Protozoario flagelado); no se identificaron hemoparásitos en los frotis sanguíneos. Los parásitos se localizaron en los siguientes órganos: filamentos branquiales (*Trichodina sp.*, *Dawestrema cycloancistrum* y *Dawestrema cycloancistroides*), piel y aletas (*Trichodina sp.*, *Placobdella sp.* y *Dolosp sp.*), vejiga aerífera o pseudo pulmón (*Nilonema senticosum*), intestino (*Caballerotrema sp.*) y estómago (*Gymnodinium sp.*).

Palabras clave: *Arapaima gigas*; *Dawestrema*; *Trichodin*; *Nilonema*.

Abstract

The aim of this research was to identify parasitosis in juvenile paiches “*Arapaima gigas*”, raised in captivity at the Peruvian Amazon Research Institute (IIAP-Ucayali), Peru. In a population of 190 juveniles, a random sample of 50 individuals of 2.5 years of age was taken. The evaluation technique was visual-direct and microscopic. 5 ectoparasites were identified: *Trichodina sp.* (Protozoan cilia), *Dolosp sp.* (Crustacean), *Dawestrema cycloancistrum* (Monogeneo), *Dawestrema cycloancistroides* (Monogeneo) and *Placobdella sp.* (Leech); 3 endoparasites were found: *Nilonema senticosum* (Nemátodo), *Caballerotrema sp.* (Tremátodo) and *Gymnodinium sp.* (Protozoario flagellate); no hemoparasites were identified in the blood smears. Parasites were found in the following organs: gill filaments (*Trichodina sp.*, *Dawestrema cycloancistrum* and *Dawestrema cycloancistroides*), skin and fins (*Trichodina sp.*, *Placobdella sp.* and *Dolosp sp.*), aerial bladder or pseudo lung (*Nilonema senticosum*), intestine (*Caballerotrema sp.*) and stomach (*Gymnodinium sp.*).

Keywords: *Arapaima gigas*; *Dawestrema*; *Trichodin*; *Nilonema*.

1. Introducción

Las patologías acuícolas de origen infecciosas son las enfermedades que se producen por acción de microorganismos que se introducen en el cuerpo o tejido del pez y crean una infección o infestación. Los parásitos son organismos que viven sobre o dentro de otro organismo vivo, del que

obtiene parte o todos sus nutrientes, en muchos casos, dañan o causan enfermedades al organismo hospedante.

Estudios realizados en la especie amazónica *Arapaima gigas* («paiche») han demostrado la presencia del parásito monogeneo *Dawestrema cycloancistrum* en altas cargas parasitarias, principalmente

* Corresponding author
E-mail: lisandro.tafur@gmail.com (L. Tafur).

en los estadios comprendidos entre los 180 y 365 días de edad; como es una especie de gran importancia para el poblador amazónico, por ser fuente de alimentación y generador de ingresos a través de la comercialización de sus productos además que en las últimas dos décadas descendido los desembarques de 700 a 144 toneladas; convirtiéndose en un problema económico siendo principal el sanitario (Serrano-Martínez *et al.*, 2016). El conocimiento de la fauna parasitaria de los peces de agua dulce del país ha permitido elaborar listados de la biodiversidad de helmintos de distintas cuencas, útiles para entender la historia evolutiva y biogeográfica de sus hospederos, y examinar el funcionamiento de los ecosistemas y evaluar su estado de conservación (Salgado-Maldonado y Rubio-Godoy, 2014).

Los monogéneos ocasionan cuantiosas pérdidas y daños en la pesquería (Flores-Crespo y Flores-Crespo, 2003) Dentro de las lesiones histopatológicas se observaron trastornos inflamatorios como presencia de células granulares eosinofílicas (100%) y trastornos de adaptación como hiperplasia del epitelio (96,7%), fusión lamelar (80%) y atrofia lamelar (60%) (Vargas *et al.*, 2015).

Basándose en los antecedentes el principal problema para la producción de este ejemplar y el insuficiente conocimiento de las especies de parásitos del paiche en ambientes controlados. Los resultados obtenidos de este estudio permiten poner a disposición un control sanitario adecuado iniciando con la identificación de las especies parásitas que con más frecuencia se observan durante la inspección. Asimismo, se incluyen datos sobre las repercusiones de los parásitos hallados en la relación con la salud de los consumidores. Es indispensable la identificación y el conocimiento de la biología de los parásitos patógenos para el mantenimiento de poblaciones saludables de peces generando un sistema de control. Por lo mencionado nos planteamos la siguiente hipótesis. La identificación de parásitos en paiches juveniles "*Arapaima gigas*",

criados en cautiverio; permitirá reconocer y conocer los parásitos patógenos que causan enfermedades en dicho animal.

2. Materiales y métodos

2.1 Lugar de ejecución

La investigación se realizó en el laboratorio adaptado de Parasitología del Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP-UC) sede Ucayali. Ubicado en el km 12.400 margen derecha de la carretera Federico Basadre, Pucallpa – Lima, pertenece al Distrito de Yarina-cocha, Provincia de Coronel Portillo, Región Ucayali, con una altitud de 154 msnm, con 8° 22' 31'' de latitud sur y 74° 34' 23'' de longitud oeste, con una temperatura promedio anual de 27 °C, humedad relativa de 83% y con una precipitación pluvial anual de 1452 mm. Ecológicamente se encuentra en la zona de vida bosque tropical semi siempre verde estacional.

2.2 Metodología

Toma de muestra

De 190 paiches juveniles se colectó una muestra de 50 ejemplares con signos de infección por parásitos. Los paiches juveniles fueron capturados del estanque con una red anchovetera, se seleccionaron los peces que presentaron signos de infestación con parásitos para luego ser trasladados al laboratorio acondicionado de parasitología, donde se registró los datos biométricos en los formatos de necropsia. Antes de iniciar con el proceso de necropsia del huésped, primero se realizó la búsqueda de hemoparásitos y ectoparásitos según el método de Conroy y Armas de Conroy (1987) modificado.

Colecta de hemoparásitos

Se extrajo una muestra de sangre con una jeringa estéril que contenía anticoagulante (Heparina), se tomó la muestra directamente de la arteria caudal estando vivos los paiches juveniles o del corazón estando recientemente muertos (necropsiados). La muestra obtenida por este procedimiento, se observó en fresco colocando una gota de

sangre sobre una lámina portaobjeto limpia y se mezcló con una gota de Solución Salina Fisiológica (SSF), se cubrió con una laminilla y se observó al microscopio utilizando el objetivo de 10X. Asimismo se realizó extendidos de láminas colocando una pequeña gota de sangre en la línea media del eje mayor del portaobjeto a 2 centímetros de uno de los extremos, otra lámina se colocó en contacto con la primera de modo que ambas formen un ángulo de 45°, se retrocedió la segunda lámina hasta ponerla en contacto con la gota de sangre, de tal manera que esta se extienda por capilaridad a lo largo del borde en contacto, se deslizo con rapidez y uniformidad la segunda lámina hacia el extremo opuesto, a fin de obtener un extendido delgado y homogéneo. Se dejó secar la lámina al medio ambiente para luego ser fijado con alcohol metílico por espacio de 5 min, seguidamente fue coloreada con giemsa la cual se agregó por toda la lámina con un gotero y se dejó por espacio de 20 ó 30 minutos, luego se lavó la lámina con agua destilada o agua de caño y se dejó secar al medio ambiente para posteriormente observar al microscopio con objetivo de inmersión. Los coloreados de sangre es una operación importante en ictiopatología, por cuanto permite el reconocimiento de hemoflagelados (*Tripanosoma* y *Criptobia*), y algunos nemátodos larvales (Cabagna-Zenklusen *et al.*, 2011).

Colecta de ectoparásitos

Después de la muerte del pez se efectuó un examen cuidadoso de la superficie externa del cuerpo, primero por observación directa y luego con la ayuda de una lupa. Los parásitos localizados fueron removidos o colectados con la ayuda de estiletes o pinceles y colocados en una placa petri que contenía solución salina para posteriormente ser fijados, esto se realizó teniendo especial cuidado de no malograr el órgano de fijación del parásito, el cual tiene importancia taxonómica. Asimismo se examinó las siguientes estructuras del hospedero: Branquias Piel y aletas.

Colecta de endoparásitos

Luego del examen externo del huésped en busca de ectoparásitos, el pez fue colocado sobre una bandeja de disección donde se realizó la necropsia en busca de endoparásitos. Se realizó un corte longitudinal con una tijera de cirugía a lo largo de la línea ventral del pez, desde la región anal hasta las branquias; a veces fue necesario realizar cortes transversales de la pared del cuerpo con el objetivo de exponer totalmente las vísceras y órganos, evitando en lo posible lesionar arterias y venas que puedan ocasionar hemorragias que dificulten el examen. La masa visceral fueron tamizados bajo la acción de un chorro de agua potable a presión, en un cilindro plástico cuyo fondo doble consistía en dos mallas de 0,5 y 0,33 mm de luz. El material retenido en los tamices fue examinado mediante microscopio estereoscópico para colectar los parásitos. Además, se determinó el contenido gástrico de los ejemplares colectados, registrando su frecuencia de ocurrencia en la muestra. Los parásitos colectados fueron fijados en formalina al 5% para su posterior recuento y determinación taxonómica, para las técnicas de preservación y tinción fueron las tradicionales en parasitología (George-Nascimento y Iriarte, 1989).

Se examinó cuidadosamente la cavidad visceral y torácico, el peritoneo, la superficie del hígado, corazón, intestinos, páncreas, riñón y gónadas a simple vista o con la ayuda de una lupa, luego se extrajo totalmente las vísceras con la ayuda de pinzas y tijeras, para ser colocado en una bandeja con agua destilada. Seguidamente, los órganos se separaron cuidadosamente y se colocaron aisladamente en placas petri con SSF, a fin de poder identificar su verdadera localización de los parásitos. Los materiales de disección fueron lavados en agua destilada antes de examinar cada órgano, ya que los parásitos pueden ser transportados por los instrumentos sucios desde un órgano a otro, produciendo errores que se traducirán en una investigación sin valor. Una vez encontrados los parásitos fueron colectados cuidadosamente

con pinceles y fijados, para posteriormente ser montados en láminas permanentes y conservados para su identificación. Asimismo, se observaron los siguientes órganos y estructuras: Cerebro y cápsula craneana, ojos, corazón, hígado, vesícula biliar, bazo, riñón, vejiga aerífera o pseudo pulmón, estómago, intestino y ciegos pilóricos, tejido muscular (carne) y heces.

2.3 Identificación de parásitos

La identificación de los parásitos se hizo con ayuda de las claves taxonómicas de Dawes y Fish and Wildlife Service y las descripciones de Suresh (Guillén y Morales, 2003). Se contó con el apoyo de la Blga. Lidia Sánchez Pérez, docente e investigadora de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) y responsable del Departamento de Protozoología, Helmin-tología e Invertebrados y afines del Museo de Historia Natural perteneciente a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) en la ciudad de Lima.

3. Resultados y discusión

3.1 Ectoparásitos identificados en paiches juveniles

El estudio muestra la presencia de *Trichodina sp* (Figura 1) corresponde al Phylum Cilophora (ciliados), Clase Oligohymenophorea, Orden Mobilida (o Peritrichida) y Familia Trichodinidae. Localizado a nivel de filamentos branquiales, en raspado de piel y aletas. Es un ectoparásito protozoario ciliado de color claro que tiene forma de platillo o sombrero, se caracteriza por poseer un anillo de dientes quitinosos (dentículos), de 22 dentículos entrelazados para formar un esqueleto flexible en forma de corona en el centro de la célula. Esta especie se caracteriza por la forma de dentículos que tienen hojas anchas y rectangulares con márgenes distales truncados, bordes paralelos, ápices con muescas distintas; en el borde inferior de los márgenes anteriores; Partes centrales robustas y cónicas; Rayos protuberantes dirigidos hacia atrás con rayos prominentes, apófisis y ranuras; y

zonas centrales argentóforas que están algo elevadas del resto del disco adhesivo similar a lo descrito por Asmat (2001).

Similares parásitos son descritos como la fauna ectoparasitaria presente en alevinos de paiche, *Arapaima gigas*, cultivados en ambientes controlados de la Amazonía Peruana (Mathews *et al.*, 2007). En cuanto a su susceptibilidad la *Trichodina sp* suele presentarse en peces mayores de 30 días de edad (Serrano-Martínez *et al.*, 2016), mientras que su prevalencia es de 82,5% (Mathews *et al.*, 2007).

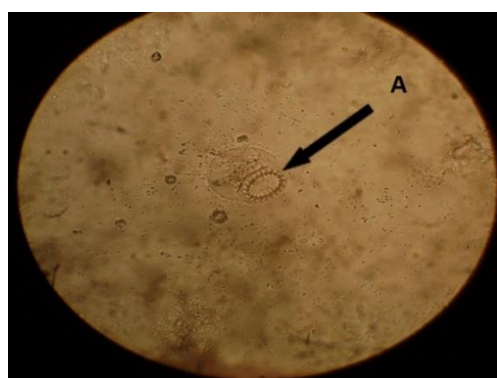


Figura 1. *Trichodina sp*, A, forma de sombrero con aumento de 10x.

Los ciliados de la familia Trichodinidae son parásitos protozoarios de importancia para la piscicultura en América del Sur, dado que, a altos niveles de infestación, causan una mortalidad significativa entre peces cultivados. Aunque los datos sobre las pérdidas económicas debidas a la parasitosis no están disponibles para América del Sur, los brotes de mortalidad correlacionados con los trichodinidos son muy comunes en la cadena de producción de tilapia, especialmente en Brasil, la cadena acuícola más grande del país. En Brasil en el pasado, trichodinids se consideraron solamente como *Trichodina sp*. Hoy en día, han sido mejor estudiados e identificados taxonómicamente en peces silvestres y de granja. Sin embargo, en otros países de América del Sur, los trichodinidos siguen siendo descritos sólo como *Trichodina sp*. (Maciel *et al.*, 2017). Los brotes de Trichodiniasis pusieron en

peligro la supervivencia de los peces en algunos estanques. En la infestación ligera *Trichodina* está generalmente presente en las branquias, las aletas y la piel de pescados aparentemente sanos. Los signos clínicos de *Trichodiniasis* sólo aparecen en peces con infecciones pesadas y casos de casos moderados que suelen estar expuestos a uno o más factores de estrés, incluyendo manipulación brusca durante el transporte desde estanques, sobrepoblación, malnutrición, alto contenido de amoníaco libre y baja concentración de oxígeno. Los signos clínicos de *trichodiniasis* en los peces son movimientos lentos, pérdida de apetito, color negro, necrosis y úlcera en diferentes partes del cuerpo, escalas desprendidas y acumulación excesiva de mucosas en las bolsas de las branquias. Los cambios histopatológicos más evidentes en los peces enfermos fueron desprendimiento de la capa epidérmica, agregación de leucocitos y células portadoras de melanina (entre la dermis y la hipodermis) y cambios proliferativos incluyendo hiperplasia e hipertrofia de las células del revestimiento epitelial de filamentos branquiales que dieron como resultado la fusión de *Lamelas secundarias*. El control de la *trichodiniasis* se ha conseguido mediante un tratamiento con baño de formalina a una concentración de 250 ppm durante una hora (Hassan, 2009).

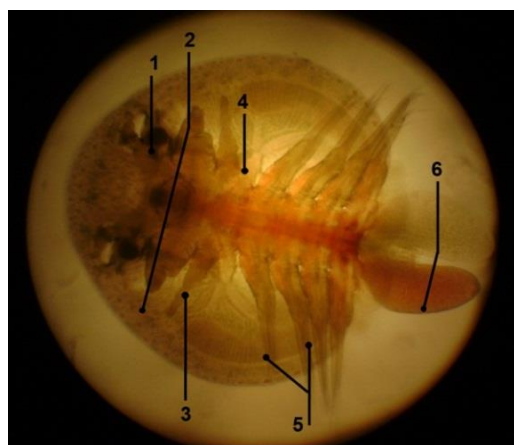


Figura 2. *Dolops sp.*, 1.ojo, 2. ventosas, 3. estilete, 4. escudete, 5 ganchos, 6. cola bifurcada. Aumento de 5x.

Dolops sp. (Figura 2), conforma el *Phylum Crustacea* (Crustáceos), Clase *Branchiura* (Branquiuros – Piojos de peces), Orden *Argulidea*, Familia *Argulidae*. Localizado a nivel de piel escamosa y aletas. Este parásito tiene forma de escudete plano (bien aplanado) tiene una cabeza bien grande y expandida, de color marrón claro, cuya parte inferior se ven los ojos, el estilete, las antenas, los ganchos dotados y las ventosas. Un tórax y un abdomen, el tórax tiene tres segmentos (el cuarto y el quinto están fusionados al abdomen) y el abdomen está fusionado completamente y termina en una cola bifurcada (ramificaciones caudales). Reportes similares indican que los maxillopoda encontrados fueron de la especie *Dolops geayi*. El 80,2% de los peces muestreados presentaron de uno a tres parásitos por individuo, lo que indica niveles bajos que no afectan la salud de los peces (Lo *et al.*, 2011).

Dawestrema cycloancistrioides (Figura 3) y *Dawestrema cycloancistrum* (Figura 4), ambos parásitos pertenecen al *Phylum Platyhelminthes* y clasificados en la Clase *Monogenea* (Gusanos de las agallas), Orden *Monopisthocotylea* y Familia *Ancyrocephalidae*. Ubicados a nivel de filamentos branquiales, presentan en la cabeza manchas oculares (ocelos) y órgano de fijación especializado que está habilitado con anclas endurecidas o tenazas, localizadas en la parte posterior del cuerpo denominado ancora (haptor) con distribución de cuadrilátero. Presenta complejo copulador (cirro y piezas accesorias), barra ventral y dorsal. Son transparentes, de color crema o rosados, cuando se alimenta la parte anterior se prolonga o estira como un elástico.

El *Dawestrema cycloancistrioides* presenta una barra ventral con proceso anteromedial corto, tubo vaginal sin prominencia en la espira próxima; en cambio el *Dawestrema cycloancistrum* posee una barra ventral con proceso anteromedial prominente, tubo vaginal con prominencia en la espira proximal.



Figura 3. *Dawestrema cycloancistroides*, 1. ocelos, 2. complejo copulador, 3. vagina, 4. barra ventral y dorsal, 5. ancora (haptor). Aumento de 40x.



Figura 4. *Dawestrema cycloancistrum*, 1. ocelos, 2. complejo copulador, 3. vagina, 4. barra ventral y dorsal, 5. ancora (haptor). Aumento de 40x.

En *A. gigas* se han reportado tres especies de monogeneos asignados al género *Dawestrema* (*D. cycloancistrum*, *D. cycloancistrioides* y *D. punctatum*) en ambientes naturales y dos en especímenes de piscicultura (*D. cycloancistrum* y *D. cycloancistrioides*) (Bonar, 2006; Araújo, 2009), evidenciando una alta especificidad de las especies de *Dawestrema* que parasitan *A. gigas*. Sin embargo, esta especificidad puede estar relacionado con el hecho de que muchos de los monogeneos que parasitan los peces son específicos de acogida, ya que han co-evolucionado con sus huéspedes (Šimková, 2006).

Asimismo, se identificó una alta prevalencia del monogeneo *D. cycloancistrioides* en las agallas de *A. gigas*. La prevalencia fue del 100%. La intensidad media y la abundancia media del parásito fueron 144,9 de parásitos por individuo. Este estudio confirma la necesidad de una vigilancia constante de los peces para reducir la mortalidad de los peces (Mathews *et al.*, 2014).

Los reportes de la investigación de la parasitofauna de la gigantesca cuenca amazónica, en relación al pirarucu (*Arapaima gigas*; Schinz, 1822) cultivada en piscifactorías del estado de Amapá, en el este de la Amazonia (Brasil). De los 100 peces examinados, 90,0% fueron parasitados por *Dawestrema cycloancistrum*, *Dawestrema cycloancistrioides* (Mono-

genoidea), que tenía un patrón de distribución y debido a las diferentes características de calidad y manejo del agua. Se encontró una correlación negativa entre la intensidad de los monogeneos *D. cycloancistrum* y *D. cycloancistrioides* y el factor de la condición relativa (Kn), pero el bienestar de los peces no se vio afectado por el parasitismo (Marinho *et al.*, 2013).

Placobdella sp (Figura 5), pertenecen al *Phylum annelida*, Clase Hirudinida (sanguijuelas), Orden Rhynchobdellae y Familia Glossiphoniidae. Localizado a nivel de filamentos branquiales, en raspado de piel y aletas. Presenta una poderosa ventosa en la parte posterior, y una anterior alrededor de la boca., su cuerpo pigmentado (colores brillantes), aplanado dorso ventralmente, formado por segmentos y divididos por pliegues o líneas poco profundas formando ámulos. Especies similares fueron reportadas en Argelia donde demostró que las tortugas (*Emys orbicularis*) eran infestadas por esta especie sanguijuela donde su prevalencia fue del 50,9%, muy baja en la etapa juvenil (14,2%). La intensidad (número promedio de sanguijuelas por tortuga) fue $0,51 \pm 1,20$ para esta población, pero fue Menor en la etapa juvenil ($0,14 \pm 0,37$) (Fediras, 2017). Asimismo, hasta la fecha, la única especie de sanguijuela reportada del Alligator americano *Alligator mississippiensis* (Richardson *et al.*, 2017) al parecer se trata de una sola especie de

sanguijuela lo que se demuestra con el reporte de la comparación molecular de los especímenes belgas con Ejemplares de *P. ornata* de la localidad tipo (New Haven, Connecticut, EE.UU.) utilizando el gen de la subunidad I del citocromo c oxidasa (COI) Reveló una similitud del 99,5%. *Placobdella ornata* de Bélgica es la primera documentación de una segunda especie del género *Placobdella* en Europa (Jan Soors, 2015).

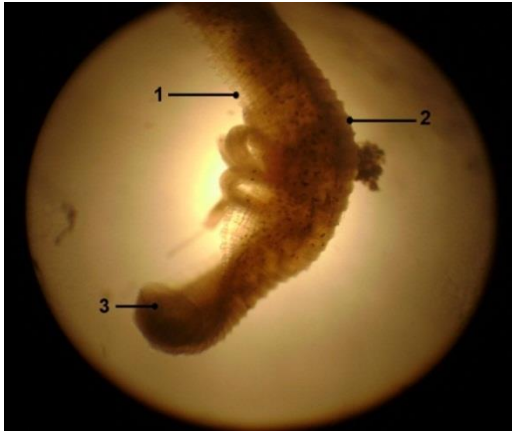


Figura 5. *Placobdella* sp, 1. segmentos, 2. anulos, 3. ventosa posterior del cuerpo. Aumento de 5x

3.2 Endoparásitos identificados en paiches juveniles

Nilonema senticosum (Figura 6) clasificado en el Phylum Nemátoda, Clase Secernentea o phasmida, Orden Spirurida y Familia Philometridae. Localizado a nivel del pseudo-pulmón o vejiga aerífera en las

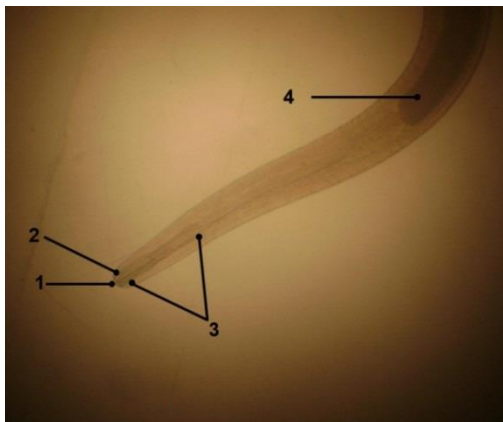


Figura 6. *Nilonema senticosum*, 1. boca, 2. labio, 3. esófago, 4. intestino, Aumento de 10x.

cavidades cavernosas, cuya característica principal es cilíndrica o redonda de gran tamaño, delgado pero fino de color blanquecino, presenta boca y labio, con un esófago, forma de la cola, muestra espículas alrededor de todo su cuerpo. Se observó que este nemátodo se adhiere a las cavidades cavernosas de la vejiga aerífera o seudo pulmón y se alimenta de sangre. La elevada prevalencia de *N. senticosum* encontrada en el presente estudio puede estar relacionada a factores tales como las condiciones de manejo y la presencia de varios ítems alimenticios en la dieta del paiche, donde estos últimos podrían haber actuado como huéspedes intermediarios de formas infectivas de endoparásitos (Mathews *et al.*, 2014). Últimos trabajos reportan que mediante la técnica de microscopía electrónica de barrido (SEM), utilizado por primera vez en esta especie, permitió revelar algunas características taxonómicamente importantes de *N. senticosum*, como la presencia de papilas cefálicas minuto (10 papilas en 2 círculos) de doble función que rodean la pequeña abertura oral, lo que confirma la ausencia de una abertura anal en esta especie. (František-Moravec, 2006). Otros reportes identificaron una alta infección de nematodos de la especie *Nilomena senticosum*. Se encontró una prevalencia de 100% y una intensidad media de 80 parásitos por pez (Mathews *et al.*, 2014).

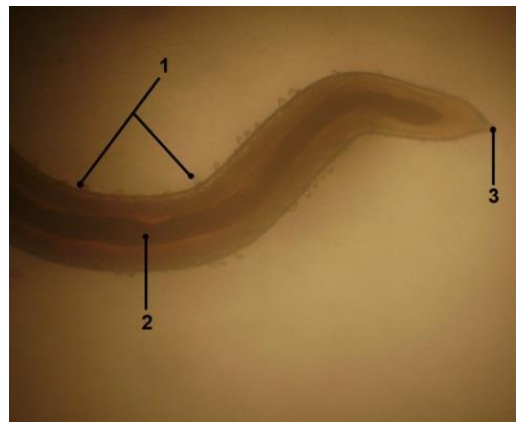


Figura 7. *Nilonema senticosum*, 1. espículas, 2. intestino, 3. Cola Aumento de 10x.



Figura 8. *Caballerotrema sp.*, 1. ventosa, 2. esófago, 3. saco de cirro. Aumento de 10x.

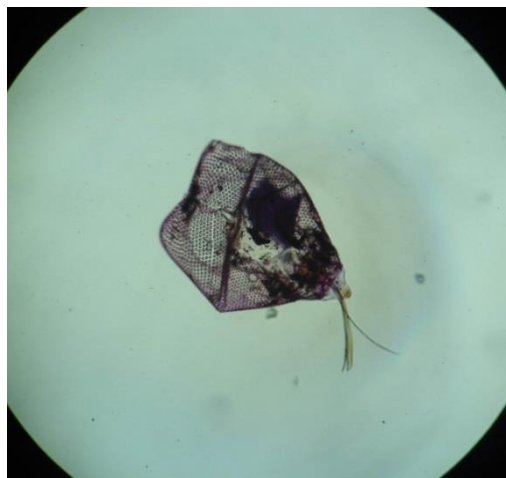


Figura 9. *Gymnodinium sp.*, ubicado en estómago, aumento de 10x.

Caballerotrema sp. (Figura 8) está considerado en el Phylum Platyhelminthes, Clase Tremátoda – Subclase Digenea (Digéneos), Orden Echinostomida y Familia Echinostomatidae. Fue localizado a nivel del intestino, su cuerpo está formado por parénquima y se fijan a través de ventosas. Presenta un cuerpo largo y cilíndrico, con un collar principal de par en par y aplanado, lóbulo ventral (en cada lado) con 4 espinas dorsales en 2 pares, lechón oral pequeño con la extensión membranosa antero dorsal y lateralmente; esófago largo. Acetábulo grande, anterior. Saco del cirro grande; el extender al acetábulo; presente externo de la vesícula seminal. Gónadas en midbody. Folículos de la vitelina dorsoventrales; de la región preovarian al extremo cecal. Se redefinió el género *Caballerotrema* Prudhoe, 1960, y se redescubrió *C. brasiliense* Prudhoe, 1960, del pirarucú, *Arapaima gigas* (Cuvier). *C. arapaimense* n. Sp. Del "pirarucu" y de *C. aruanense* n. Sp. (Thatcher, 1980).

Gymnodinium sp. (Figura 9) corresponde al Phylum Mastigophora (flagelados), Clase Dinoflagellida. Localizado en contenido estomacal, protozooario flagelado, se caracteriza por presentar su célula casi desnuda, a diferencia de otros géneros del grupo que se protegen dentro de un caparazón, es un organismo fotosintético de color pardo y dorado que vive en

lagunas y estanques. De acuerdo a la literatura pudiese tratarse de *G. corollarium* por salinidades bajas y Temperaturas, lo que confirma que es una especie de agua fría Bien adaptado a las condiciones de agua salobre (Sundstro`M, 2009) caso contrario una nueva especie aun no descrita.

En los frotis de sangre realizados en fresco y coloreados con giemsa no se registraron la presencia de hemoparásitos.

Tabla 1

Localización de parásitos en el organismo de paiches juveniles criados en cautiverio en el IIAP-Ucayali

Parásitos	Tipo de Parásito	Órgano y/o estructura
<i>Trichodina sp</i>	Ectoparásito (Protozooario)	Piel, aletas y filamentos branquiales
<i>Dawestrema cycloancistrum</i>	Ectoparásito (Monogeneo)	Filamentos branquiales
<i>Dawestrema cycloancistroides</i>	Ectoparásito (Monogeneo)	Filamentos branquiales
<i>Placobdella sp</i>	Ectoparásito (Sanguijuela)	Piel y aletas
<i>Dolosp sp</i>	Ectoparásito (Crustáceo)	Piel y aletas
<i>Nilonema senticosum</i>	Endoparásito (Nemátodo)	Vejiga aerífera o pseudo pulmón
<i>Caballerotrema sp</i>	Endoparásito (Tremátodo)	Intestino
<i>Gymnodinium sp</i>	Endoparásito (Protozooario)	Estómago

Mediante las observaciones realizadas en el organismo de los peces sacrificados, en forma visual directa. Se identificaron los siguientes órganos y/o estructuras que son parasitados con mayor frecuencia. Las estructuras y/o órganos fueron extraídos y evaluados individualmente mediante el Protocolo de CONROY modificado.

Los filamentos branquiales son parasitados por *Trichodina sp.*, *Dawestrema cycloancistrum* y *Dawestrema cycloancistroides* con mayor frecuencia (Tabla 1). También la piel y aletas son parasitados por *Trichodina sp.*, *Placobdella sp.* y *Dolosp sp.* Seguidamente la vejiga aerífera o pseudo pulmón por *Nilonema senticosum*, intestino por *Caballero-trema sp* trabajos de investigación también reportan *Caballero-trema arapaimense* (Trematoda) en el estómago (Mathews *et al.*, 2013) y finalmente el estómago por *Gymnodinium sp.*

4. Conclusiones

Se identificaron ocho parásitos, 5 endoparásitos y 3 ectoparásitos en paiches juveniles "*Arapaima gigas*", criados en cautiverio, los cuales se localizaron en los siguientes órganos: filamentos branquiales, piel y aletas, vejiga aerífera o pseudo pulmón, intestino y estómago. Estas especies son recurrentes y parasitan otras especies, lo que se presenta la posibilidad de investigar su característica zoonótica. Lo más importante de este estudio fue la identificación del *Gymnodinium sp* en aguas dulces y temperatura cálida.

Referencias bibliográficas

Asmat, G.S. 2001. *Trichodina porocephalusi* sp. n. (Ciliophora: Trichodinidae) from an Indian Flathead Sleeper, *Ophiocara porocephalus* (Valenciennes) (Eleotrididae). *Acta Protozool* 40: 297-301.

Araújo, S.M.-D. 2009. Parasitic infections in pirarucu fry, *Arapaima gigas* Schinz, 1822 (Arapaimidae) ket in a semi-intensive fish farm in Central Amazon, Brazil. *Veterinarski Arhiv*. 79(5): 499- 507.

Bonar, S.L. 2006. Hepatic Calyptospora sp. (Apicomplexa) infection in a wild-born, aquarium-held clutch of juvenile arapaima *Arapaima gigas* (Osteoglossidae). *Diseases of Aquatic Organisms* 70(1-2): 81- 92.

Cabagna-Zenkhusen, M.C.; Lajmanovich, R.C.; Attademo, A.M.; Peltzer, P.M.; Junges, C.M.; Fiorenza-Biancucci, G.; Bassó, A. 2011. Hematología y citoquímica de las células sanguíneas de *Rhinella fernandezae* (Anura: Bufonidae) en Espinal y Delta-

Islas del río Paraná, Argentina. *Revista de Biología Tropical* 59(1): 17-28.

Conroy, D.A.; Armas de Conroy, G. 1987. Manual de métodos de diagnóstico en ictiopatología, con especial referencia a los salmonidos. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Disponible en: <http://www.fao.org/3/contents/5007bcf1-08ba-5a22-9dab-c57c62ff4265/AB469S00.htm>

František-Moravec, T.S. 2006. New data on the morphology of *Nilonema senticosum* (Nematoda, Philometridae), a parasite of *Arapaima gigas* (Pisces), with notes on another philometrid, *Alinema amazonicum*, in Peru. *Acta Parasitologica*. 1- 28.

Hassan, M.A.-A. 2009. Trichodinias in Farmed freshwater tilapia in Eastern Saudi Arabia. *Marine Sciences Journal* 11: 1-6.

George-Nascimento, M.; Iriarte, J.L. 1989. Las infra-comunidades de parásitos metazoos del chancharro *Helicolenus legeri* Norman, 1937 (*Pisces Scorpaenidae*): un ensamble no interactivo de especies. *Revista Chilena de Historia Natural* 62: 217-227.

Fediras, S. 2017. Prevalence of *Placobdella costata* (Fr. Müller, 1846) (Hirudinida:Glossiphoniidae) on the European pond turtle (*Emys orbicularis*) in northeast Algeria. *Herpetology Notes* 10: 3- 8.

Flores-Crespo, J.; Flores-Crespo, R. 2003. Monogéneos, parásitos de peces en México: estudio recapitulativo. *Técnica Pecuaria en México* 41(2): 175-192.

Guillén, G.; Morales, E. 2003. Primeros registros de helmintos parásitos en *Fulica ardesiaca* (Aves: Rallidae) para el Perú: Pantanos de Villa - Lima. *Revista Peruana de Biología* 10(2): 203-208.

Jan Soors, J. M.-W. 2015. Molecular confirmation of the North American leech *Placobdella ornata* (Verrill, 1872) (Hirudinida: Glossiphoniidae) in Europe. *BioInvasions Records* 4: 185- 188.

Lo, J.; Chávez, A.; Contreras, G.; Sandoval, N.; Llerena, C. 2011. Ectoparásitos en bujurqui (*Cichlasoma amazonarum*; pisces: cichlidae) criados en estanques artificiales. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú* 22(4): 351-359.

Maciel, P.O.; Garcia, F.; Chagas, E.C.; Fujimoto, R.Y.; Tavares-Dias, M. 2017. Trichodinidae in commercial fish in South America. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* (*in press*). <https://doi.org/10.1007/s11160-017-9490-1>

Marinho, R.G.B.; Tavares-Dias, M.; Dias-Grigório, M.K.R.; Neves, L.R.; Yoshioka, E.T.O.; Bojjink, C.L.; Takemoto, R.M. 2013. Helminthes and protozoan of farmed pirarucu (*Arapaima gigas*) in eastern Amazon and host-parasite relationship. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 65(4): 1192-1202.

Mathews, P.D.; Ismiño, R.O.; Malheiros, A.F. 2014. Infección elevada de *Nilonema senticosum* en adultos de *Arapaima gigas* cultivados en la Amazonía peruana. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú* 25(3): 414-418.

Mathews, P.D.; Delgado, J.P.; Orbe, R.I. 2013. Parasitic infections in juveniles of *Arapaima gigas* (Schinz 1822) cultivated in the Peruvian Amazon. *Annals of Parasitology* 59(1):43-48.

Mathews, P.D.; Chu-Koo, F.W.; Oliveira, J.C.; Ismiño, R.; Gomes, A.L.; Varela, A.M.B.; Tello, S. 2007. Fauna ectoparasitaria en alevinos de paiche *Arapaima gigas* (Schinz, 1822) cultivados en el Centro de Investigaciones de Quistococha, Loreto, Perú. *Folia Amazónica* 16(1-2): 23-27.

Richardson, D.J.; Moser, W.E.; Hammond, C.I.; Lazo-Wasem, E.A.; McAllister, C.T.; Pulis, E.E. 2017. A

- new species of leech of the genus *Placobdella* (Hirudinida, Glossiphoniidae) from the American alligator (*Alligator mississippiensis*) in Mississippi, USA. *ZooKeys* 667: 39–49.
- Salgado-Maldonado, G.; Rubio-Godoy, M. 2014. Helmintos parásitos de peces de agua dulce introducidos. En R. Mendoza y P. Koleff (Coords.), *Especies acuáticas invasoras en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, pp. 269-285.
- Serrano-Martínez, E.; Tantaleán, M.V.; Quispe, M.H.; Casas, G.V.; Londoño, P.B. 2016. Desarrollo de un PCR para la Identificación del Parásito *Dawestrema* (Trematoda: Monogenea) en el Pez *Arapaima gigas*. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú* 27(3): 581-588.
- Šimková, O.V. 2006. Specificity and specialization of congeneric monogeneans parasitizing cyprinid fish. *Evolution* 60(5): 1023-1037.
- Sundstro, M.A.M. 2009. *Gymnodinium corollarium* sp. nov. (dinophyceae: a new cold-water dinoflagellate responsible for cyst sedimentation events in the baltic sea. *J. Phycol.* 45: 938–952.
- Thatcher, V.E. 1980. Duas novas espécies de Caballerotrema (Trematoda: Echinostomatidae) do pirarucu e do aruanã (Osteoglossidae), com uma redefinição do gênero e uma redescrção de *C. brasiliense* Prudhoe, 1960. *Acta Amazónica* 10(2): 419-423.
- Vargas, M.; Nieves-Sandoval, C.; Casas, E.; Pizango, G.; Manchego, A. 2015. Parásitos y lesiones histopatológicas en branquias de gamitanas (*Colossoma macropomum*) juveniles bajo crianza semiintensiva. *Rev Inv Vet. Perú* 26(4): 577-586.