

FAUNA PARASITARIA DE *Calophysus macropterus* (LICHTENSTEIN, 1819) MOTA CULTIVADOS EN ESTANQUES EN LA REGIÓN SAN MARTÍN.

Lizbeth ZUTA PINEDO¹, Erick Alberto DEL AGUILA PANDURO¹, Nixon NAKAGAWA VALVERDE¹, Willy GUTIÉRREZ-TUANAMA²,

1. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Programa AQUAREC – IIAP San Martín, Tarapoto, Perú, E-mail: lzuta@iiap.gob.pe
2. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú. E-mail: wigutu94@gmail.com

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar la fauna parasitaria de *Calophysus macropterus* mota, cultivados en estanques en la región San Martín. Para el análisis parasitológico, se sacrificó los peces mediante la perforación de la cabeza usando un estilete, a continuación, se realizó la revisión externa e interna de los peces, encontrando parásitos de los grupos taxonómicos de los Monogenea, presentes en branquias y aletas, Protozoa en piel y Nematoda en cavidad abdominal; los valores de los índices evaluados consignan a los nematodos el mayor nivel de parasitismo con una prevalencia de 40.63%, intensidad media de 12.3 y abundancia media de 5.

PALABRAS CLAVE: *Calophysus macropterus*, parásitos, branquias, Monogenea.

**PARASITIC FAUNA OF *Calophysus macropterus* (LICHTENSTEIN, 1819)
MOTA CULTIVATED IN PONDS IN SAN MARTÍN REGION.**

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the parasitic fauna of *Calophysus macropterus* mota, cultivated in ponds in the San Martín region. For the parasitological analysis, the fish were sacrificed by drilling the head using a stylet, then the external and internal review of the fish was performed, finding only Monogenea class parasites present in gills, with a prevalence of 40.63%, mean intensity of 12.3 and mean abundance of 5.

KEYWORDS: *Calophysus macropterus*, parasites, gills, Monogenea.

INTRODUCCIÓN

Calophysus macropterus (Lichtenstein, 1819) mota, es un pez amazónico de la familia Pimelodidae considerado entre los medianos bagres, Salinas y Agudelo (2000), reportan que *Calophysus macropterus* habita los ríos Amazonas, Putumayo, Caquetá, Guayabero, Guaviare y la cuenca del Orinoco en Colombia; en tanto que Reis, Kullander & Ferraris (2003) consideran que la distribución geográfica de esta especie se amplía a Bolivia, Brasil, Ecuador, Perú y Venezuela. Dámaso (2006), menciona que su longitud aproximada es de 30 cm, se alimenta de peces e invertebrados; es extremadamente voraz,

oportunista y necrófago; ocasionalmente consume restos de peces y otros animales muertos, frutos y restos vegetales. También se alimenta de desperdicios orgánicos que llegan al agua (Santos, Ferreira y Zuanon, 2006).

En cuanto a su importancia como recurso, García (2014) menciona que en la Amazonía peruana y brasilera su pesca comercial se ha incrementado en los últimos años; al igual en Colombia es bastante solicitada en la industria de los filetes sustituyendo en parte la demanda de otros peces de cuero sobre explotados comercialmente (Bendezu et al., 2014).

Por otro lado la disminución de las poblaciones ícticas es una adversa realidad desde décadas atrás, Barthem et al. (1995) admite que en diferentes frentes de expansión o desarrollo poblacional es evidente una sensible disminución de determinados recursos naturales en áreas explotadas comercialmente. Esta relación parece presentarse en la actualidad con la disminución de la abundancia de algunos recursos ícticos, como sugiere la existencia de conflictos entre pescadores.

En este escenario, surge la iniciativa de generar conocimientos en una especie promisoría como la “mota” *Calophysus macropterus*, con fines de generar el paquete tecnológico que la incorpore como una especie con fines de conservación y cultivo; generando de este modo planes de manejo, aumentando de la productividad acuícola, mayor rentabilidad de los cultivos, oferta de carne con alto contenido nutricional, y con ello una mejora de la calidad de vida del poblador.

Dentro de los diferentes estudios, aquí nos enfocamos en el ámbito parasitológico, la especie *Calophysus macropterus* cuenta con algunos estudios parasitológicos, se tienen registros de descripción del copépodo *Ergasilus callophysus* presente en las branquias de ejemplares de *Calophysus macropterus* provenientes del Río Amazonas cerca de Manaus, Estado de Amazonas, Brasil (Thatcher & Boeger, 1984).

Nomimoscolex piracatinga fue redefinido taxonómicamente como *Monticellia amazonica* (Cestoda), presente en *Luciopimelodus pati*, este parásito también está presente en *Calophysus macropterus* (Pimelodidae), (De Chambrier & Vaucher, 1997).

Pavanelliella pavanellii (Monogenea) fue encontrado en las cavidades nasales de ejemplares de dos especies de pimelódidos, *Pseudoplatystoma corruscans*, provenientes del Río Paraná cerca del pueblo de Porto Rico, Estado de Paraná y *Calophysus macropterus* provenientes del Río Solimoes, Isla de Marchantaria cerca de Manaus, Estado de Amazonas, ambos en Brasil (Kritsky & Boeger, 1998).

Especímenes del monogeneo *Pavanelliella pavanellii* fueron registrados en la cavidad nasal de ejemplares de *Pimelodus maculatus* (Pimelodidae) provenientes de los ríos San Francisco y Paraná en Brasil (Brasil-Sato & Pavanelli, 2000).

En *Calophysus macropterus* provenientes del río Amazonas cerca de Iquitos, fueron encontradas cinco especies de parásitos: *Pavanelliella pavanellii* (Monogenea), *Rudolphiella rugosa*, *Monticellia amazonica* (Cestoda), *Alinema*

amazonica (Nematoda) y *Ergasilus callophysus* (Copepoda), (Scholz & Kuchta, 2005).

Se registró la presencia de *Monticellia amazonica* y *Rudolphiella piracatinga* (Cestoda) en *Calophysus macropterus* provenientes del río Amazonas en los alrededores de Iquitos, Perú (De Chambrier et al., 2006).

Se encontró nemátodos en el mesenterio de dos pimelódidos, *Calophysus macropterus* y *Perrunichthys perruno*, provenientes de la cuenca del Río Amazonas (Iquitos, Perú); se estudió la morfología y se revisó la taxonomía de estos parásitos, confirmando que se trataba de *Alinema amazonicum* (Moravec et al., 2006 a).

Se colectaron machos y hembras del nemátodo *Alinema amazonicum* de la cavidad corporal de los pimelódidos *Calophysus macropterus* y *Brachyplatystoma juruense* provenientes de la cuenca del Río Amazonas (Mercado en Iquitos, Perú); estudiando a detalle las estructura cefálicas y caudales de los machos (Moravec et al., 2006 b).

En un estudio de *Calophysus macropterus* fueron encontrados parásitos pertenecientes a tres grupos taxonómicos; *Pavanelliella pavanellii* (Monogenea), *Philometra amazonica*, *Procamallanus (Spirocamallanus) inopinatus* (Nematoda) y *Ergasilus callophysus* (Copepoda), (Thatcher, 2006).

Especímenes del céstodo *Monticellia amazonica* estaban presentes en el intestino de *Calophysus macropterus* provenientes del Río Amazonas en Itacoatiara, Brasil e Iquitos, Perú (Scholz, De Chambrier y Kuchta, 2008).

Se ha descrito a *Demidospermus macropteri* n. sp. y *Ameloblastella unapi* n. sp. (Monogenea) presentes en las branquias de *Calophysus macropterus* (Mendoza-Franco & Scholz, 2009).

El presente estudio pretende contribuir con la identificación de la fauna parasitaria y determinar los índices parasitarios de ejemplares de *Calophysus macropterus* mota, cultivados en estanques del IIAP San Martín.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar de estudio

El presente trabajo se realizó en los estanques de tierra y el laboratorio de las instalaciones del Centro de Investigaciones “Carlos Miguel Castañeda Ruiz” perteneciente al Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, ubicado en el centro poblado de Bello Horizonte en las coordenadas 6°31'55.7"S 76°18'00.0"O, Distrito de La Banda de Shilcayo, Provincia de San Martín en el Departamento de San Martín.



Figura 1: Imagen satelital de la provincia de San Martín (Tarapoto), Punto (A). Caserío Bello Horizonte-Estación del IIAP.

Análisis parasitológico

Los peces fueron obtenidos de un lote de reproductores que venían siendo preparados para labores de reproducción, traídos del medio natural aproximadamente 12 meses antes, seleccionados semanalmente al azar en un número de 2 ejemplares por cuatro meses empleándose un total de 32 ejemplares., los cuales fueron sacrificados. Para el sacrificio se utilizó un estilete con el cuál se perforó el cerebro,

Análisis externo de los peces

Se extrajeron muestras de mucus, que consistió en hacer un raspado en la piel con una lámina portaobjetos, luego se colocó un cubreobjetos, para finalmente observar la muestra en el microscopio, mientras que, las aletas, branquias, fosas nasales y ojos, fueron separados y ubicados en placas petri con agua destilada. Los monogoneos fueron extraídos y fijados de las branquias para el estudio de estructuras esclerotizadas en solución de amonio-picrato y glicerina (GAP) proporción 3:1.

Análisis interno de los peces

Fueron extraídos, separados y colocados en placas petri con agua destilada, el estómago, intestino, ciegos pilóricos, gónadas, hígado, vesícula biliar, vejiga natatoria y riñón, para luego ser examinados utilizando el estereoscopio y microscopio.

La identificación de los parásitos fue en base a la metodología de Thatcher (2006) y Scholz y Kuchta (2005). Los índices parasitarios calculados para evaluar el nivel de infestación de parásitos fueron:

Prevalencia, que es el resultado de dividir el número de peces parasitados por una especie de parásito en particular, entre el total de peces examinados.

Intensidad media, que resulta de dividir el total de parásitos de una especie particular de una muestra entre el número de peces infectados con el parásito.

Abundancia media, que es el resultado de dividir el número de parásitos de una especie particular en una especie pez, entre el total de peces examinados (infectados y no infectados). (Bush 1997., et al).

Análisis de datos

El análisis de datos se realizó con ayuda de hojas de cálculo del software Microsoft Office Excel para facilitar el procesamiento de los datos obtenidos en la investigación.

RESULTADOS

Se observa la presencia de tres grupos de parásitos, Monogenea, Protozoa, y Nematoda, siendo la de mayor presencia tanto en número de individuos como en número de peces infectados los Monogenea; seguido de Protozoa y finalmente los nematoda; tabla 1.

Tabla 1: Tipo de parásitos y Numero de peces parasitados

Grupo de Parásitos	N° de Peces Infectados	N° Promedio de Parásitos
Monogenea	9	12
Protozoa	4	8
Nematoda	2	1
Total	17	

La preferencia de los parásitos por ubicarse en zonas específicas de los individuos parasitados fue según el grupo; así tenemos a los monogenea con mayor presencia a nivel de branquias y aletas, los protozoa a nivel de piel y los nematodos a nivel de cavidad abdominal; de la mota *Calophysus macropterus*.

Tabla 2: Preferencia de parásitos según grupo

Grupo de Parásitos	N° de Peces Infectados	Ubicación de Parásitos
Monogenea	9	Branquias y Piel
Protozoa	4	Piel
Nematoda	0	
Monogenea y protozoa	2	Branquias y Piel
Monogenea y Nematoda	2	Branquias y Cavidad Abdominal
Protozoa y Nematoda	0	
Total	17	

Como se observa los parásitos de la clase Monogenea presenta los mayores valores del índice de prevalencia, intensidad media y abundancia media, seguida de los Protozoa y finalmente los Nematoda.

Tabla 1. Índices parasitarios encontrados en *Calophysus macropterus* cultivados en estanques.

TIPO DE PARASITO	INDICES PARASITARIOS		
	PREVALENCIA (%)	INTESIDAD MEDIA	ABUNDANCIA MEDIA
Monogenea	40.63	12.3	5
Protozoa	18.75	9	1.7
Nematoda	6.25	1	0.06

Así mismo los Monogenea presentaron el mayor porcentaje de parasitación observándose en cerca del 41% de los ejemplares evaluados, seguido de los Protozoa con 18.7 % y finalmente los Nematoda con 6.25.



Fig. 1: Muestra de branquia (A), Monogenea colectado y fijado(B).

Para el caso de los parásitos del grupo de los Nematoda estos se encontraron a nivel de la cavidad abdominal, cubriendo gran parte de dicho espacio, los ejemplares encontrados fueron colectados y conservados en alcohol al 96%, para su identificación.

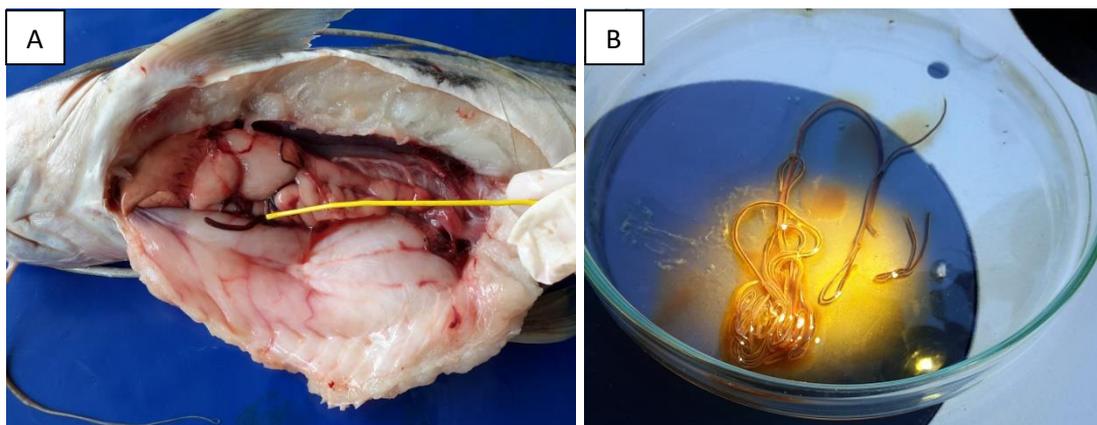


Fig. 2: Nematoda en cavidad abdominal (A), Nematoda colectado (B).

DISCUSIÓN

En el presente trabajo, al realizar el examen parasitológico se encontró parásitos externos pertenecientes a la Clase Monogenea, y Protozoa pero, según Thatcher 2006, en *Calophysus macropterus* se encuentran parásitos pertenecientes al Phylum Nematoda, Clase Cestoda y Subclase Copepoda; este resultado puede deberse a que los ejemplares de *Calophysus macropterus* estaban siendo cultivados en estanques durante un año; así mismo se encontraron a nivel de cavidad abdominal pero en menor intensidad parásitos del grupo nematoda, Marcogliese 1995 menciona que, los huevos o larvas de nemátodos son pasados externamente e ingeridos por huéspedes intermediarios invertebrados, donde pueden ocurrir una o dos mudas. Los ciclos de vida de los nemátodos pueden implicar una serie de huéspedes intermedios y / o paraténicos que pasan el parásito al huésped definitivo cuando se ingieren. En la mayoría de los casos, la tercera etapa larval es infecciosa para el huésped definitivo. Las etapas larvarias iniciales infectan a

los hospedadores intermediarios de zooplancton, y los peces pueden portar larvas de tercera y cuarta etapa como huéspedes intermedios y / o paraténicos, o adultos como huéspedes definitivos. También menciona que, los céstodos son típicamente parásitos intestinales de vertebrados cuando son adultos. Dependiendo del tipo de céstodo, las variaciones se producen en las etapas larvales y juveniles y el tipo de huéspedes utilizados. Aquellos que usan zooplancton como huéspedes intermediarios e infectan peces pertenecen a los órdenes Trypanorhyncha, Tetraphyllidea, Pseudophyllidea y Proteocephalidea. Los ciclos de vida dentro de estos grupos son similares. Los huevos que se expulsan al agua se ingieren o nacen en forma de coracidios que nadan libremente, para después ser ingeridos por los invertebrados, donde se convierten en larvas o procercoides. En algunos casos, el huésped intermedio es ingerido por un segundo huésped intermediario, donde el céstodo se desarrolla más, a menudo en un gusano tipo plerocercario que es infeccioso para el huésped definitivo. En otros, la etapa plerocercario y el adulto ocurren en el huésped definitivo. La etapa procercoide está típicamente asociada con zooplancton. Los peces pueden ser huéspedes intermediarios y portar plerocercarios, o huéspedes definitivos y portar cestodos adultos. Según Kabata 1982, los diferentes estadios del ciclo de vida de los copépodos pueden tener hospederos intermediarios y también depende de la familia a la que pertenecen, por ejemplo, la familia Ergasilidae consta de tres fases de nauplios, cinco fases de copepodito, una preadulta en la cual es infecciosa y finalmente el estadio adulto. De esto se puede inferir que la poca presencia de parásitos del grupo de los nematodos y nula presencia de, céstodos y copépodos se debe a

la interrupción de su ciclo de vida debido a su cultivo en cautiverio, en el cual la presencia de hospederos intermediarios que ayuden a completar el ciclo de vida de los parásitos es mínima y hasta nula; infiriendo que la presencia de dichos grupos en algunos peces muestreados se debería a que estos se encontraban parasitados al momento de su captura del medio natural.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de investigación se realizó con el financiamiento del Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad - Innóvate Perú, de acuerdo al Convenio N° 412-PNICP-PIAP-2014.

BIBLIOGRAFÍA

Amato JFR, Boeger WA, Amato SB. *Protocolos para laboratorio: Coleta e processamento de parasitos de pescado*. 1a ed. São Paulo: Imprensa Universitaria; 1991.

Baltazar-Guerrero PM, Palacios-León J, Mina-Valdivia L. Producción, comercialización y perspectivas de desarrollo de la acuicultura peruana. *Científica*. 2014;11(2):118–133.

Brasil-Sato M de C, Pavanelli GC. *Pavanelliella pavanellii* Kritsky e Boeger, 1998 (Monogenea: Dactylogyridae) parasito das cavidades nasais de *Pimelodus maculatus* Lac., 1803, “mandi”, das bacias do Rio São Francisco e do Rio Paraná, Brasil. *Parasitología al día*. 2000;24(3–4).

Bush AO, Holmes JC. Intestinal helminths of lesser scaup ducks: an interactive community. *Canadian Journal of Zoology*. 1986;64(1):142–152.

Bush AO, Lafferty KD, Lotz JM, Shostak AW. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *The Journal of parasitology*. 1997;83(4):575–583.

Caspeta-Mandujano JM, Cabañas-Carranza G, Mendoza-Franco EF. *Helminths parásitos de peces dulceacuícolas mexicanos*. México: AGT Editor, S.A. Universidad Autónoma del Estado de Morelos; 2009.

Dámaso J. El conocimiento ancestral indígena sobre los peces de la Amazonia: los lagos de Yahuaraca. Documentos ocasionales. 2006;7.

De Chambrier A, Scholz T, Kuchta R, Posel P, Mortenthaler M, Chuquipiondo C. Tapeworms (Cestoda: Proteocephalidea) of fishes from the Amazon River in Peru. *Comparative parasitology*. 2006;73(1):111–120.

De Chambrier A, Vaucher C. Révision des cestodes (Monticelliidae) décrits par Woodland (1934) chez *Brachyplatystoma filamentosum* avec redéfinition des genres *Endorchis* Woodland, 1934 et *Nomimoscolex* Woodland, 1934. *Systematic Parasitology*. 1997; 37:219–233.

Dirección Regional de la Producción. Informe de desembarques pesqueros de *Calophysus macropterus* en Yurimaguas. Yurimaguas; 2017.

Eiras JC, Takemoto RM, Pavanelli GC. *Métodos de estudio y técnicas laboratoriales en parasitología de peces*. Zaragoza, España: Acribia; 2003. 133 p.

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Cultivando peces amazónicos. 2a ed. Tarapoto - Perú; 2006.

Kossowski C. Reproducción y crecimiento del bagre zamurito, *Calophysus macropterus* (Pisces, Pimelodidae), en cautiverio. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas*. 1998;32(3):153–166.

Kritsky DC, Boeger WA. Neotropical Monogenoidea. 35. *Pavanelliella pavanellii*, a new genus and species (Dactylogyridae, Ancyrocephalinae) from the nasal cavities of siluriform fishes in Brazil. *Journal Helminthological Society of Washington*. 1998;65(2):160–163.

Laterça-Martins M, Garcia-Romero N. Efectos del parasitismo sobre el tejido branquial en peces cultivados: estudio parasitológico e histopatológico. *Revista brasileira de Zoologia*. 1996;13(2):489–500.

Luque JL. Biología, epidemiología e controle de parasitos de peixes. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. 2004;13(Supl 1):161–165.

Malta J, Thatcher V, Varella A. *Metodologia para necropsia peixes da Amazônia*. 1a ed. São Paulo; 1982.

Mendoza-Franco EF, Scholz T. New dactylogyrids (Monogenea) parasitizing the gills of catfishes (Siluriformes) from the Amazon River Basin in Peru. *Journal of Parasitology*. 2009;95(4):865–870.

Moravec F. *Nematodes of freshwater fishes of the Neotropical Region*. Czech Republic: Publishing House of the Academy of Sciences of the Czech Republic; 1998.

Moravec F, Scholz T, Dyková I, Kuchta R, Fiala I, Kohn A. Redescription of *Alinema amazonicum* (Travassos, 1960) n. comb., a philometrid nematode with unusual morphology. *Journal of Parasitology*. 2006;92(1):138–144.

Moravec F, Scholz T, Kuchta R, Dyková I, Posel P. 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*. 2006;51(4):279–285.

Pavanelli GC, Eiras J da C, Takemoto RM. *Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento*. Eduem; 2002.

Reis RE, Kullander SO, Ferraris CJ. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Edipucrs; 2003.

Salinas Y, Agudelo E. Peces de importancia económica en la cuenca amazónica colombiana. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas "SINCHI"; 2000.

Santos G, Ferreira E, Zuanon J. Peixes comerciais de Manaus. Ibama; 2006. 146 p.

Scholz T, de Chambrier A, Kuchta R. Redescription of the tapeworm *Monticellia amazonica* de Chambrier et Vaucher, 1997 (Cestoda, Proteocephalidea), a parasite of *Calophysus macropterus* (Siluriformes, Pimelodidae) from the Amazon River. *Acta Parasitologica*. 2008;53(1):30–35.

Scholz T, Kuchta R. Parásitos metazoarios de peces nativos y de cultivo en Amazonía, Perú. Iquitos: Tercer curso teórico y práctico sobre Ictioparasitología; 2005.

Sierra E, Espinosa A, Real F, Herráez P, Castro P, Fernández A. Enfermedades parasitarias: protozoarios externos e internos y misceláneos. *Revista Canaria de las Ciencias Veterinarias*. 2006;3(1):21–9.

Thatcher VE. *Amazon fish parasites*. 2a ed. Sofia-Moscow: Pensoft; 2006.

Thatcher VE, Boeger WA. The parasitic crustaceans of fishes from the Brazilian Amazon. 9. *Ergasilus callophysus* sp. n. (Copepoda: Cyclopoida)

from *Callophrysus macropterus*. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*. 1984;51(2):326–330.