

Artículo Original

Parásitos de alevinos de gamitana (*Colossoma macropomum*) y paco (*Piaractus brachypomus*) cultivados en el C.I. Quistococha, Loreto, Perú

[Parasites from fingerlings of gamitana (*Colossoma macropomum*) and paco (*Piaractus brachypomus*) cultivated in the C.I. Quistococha, Loreto, Peru]

Fernando Alcántara-Bocanegra^{1,2}, Lorgio Verdi-Olivares^{2*}, Germán Murrieta-Morey¹,
Luciano Rodríguez-Chu^{1,2}, Fred Chu-Koo^{1,3}, Marina Del Águila-Pizarro²

¹Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú.

²Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Proyecto Cátedra CONCYTEC en Acuicultura, Iquitos, Perú.

³Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía. Facultad de Ingeniería y Ciencias Ambientales. Departamento Académico Agroforestal Acuícola. Pucallpa, Perú.

*e-mail: lorgiov@hotmail.com

Resumen

En acuicultura, los peces son susceptibles al ataque de virus, bacterias, hongos y ectoparásitos. Estos organismos se tornan en un serio problema cuando los peces se encuentran con bajas defensas naturales, se crían en altas densidades y/o se altera drásticamente la calidad de agua. El objetivo del presente estudio fue identificar la fauna de parásitos presentes en alevinos de paco (*Piaractus brachypomus*) y gamitana (*Colossoma macropomum*) provenientes de estanques del Centro de Investigación Quistococha del IIAP. Un total de 30 ejemplares de cada especie fueron examinados a través de la preparación de frotis fresco de branquias, piel, aletas y tubo digestivo. Entre las dos especies estudiadas, gamitana demostró una mayor prevalencia de infestación, mayor intensidad de parásitos y mayor índice de infestación parasitaria. Los alevinos de paco mostraron una mayor resistencia a la propagación y al ataque de parásitos. Se identificaron monogéneos de las familias Dactylogyridae y Gyrodactylidae, solo en gamitana, mientras que el protozoo ciliado *Trichodina* se halló exclusivamente en paco. Los parásitos identificados no causaron ninguna mortalidad en los peces.

Palabras clave: *Colossoma macropomum*, *Piaractus brachypomus*, Dactylogyridae, Gyrodactylidae, *Trichodina*.

Abstract.

In aquaculture, fish are susceptible to attack by viruses, bacteria, fungi and ectoparasites. These organisms become a serious problem when fish present low natural defenses, are farmed in high densities and/or water quality parameters vary drastically. The aim of this study was to identify the fauna of parasites in fingerlings paco (*Piaractus brachypomus*) and gamitana (*Colossoma macropomum*) collected from the IIAP's Research Center Quistococha ponds. A total of 30 specimens of each species were examined by preparing fresh samples of gills, skin, fins and guts. Between the two species studied, gamitana showed a higher prevalence of infestation, increased intensity of parasites and higher rates of parasitic infestation. Paco fingerlings showed high resistance to propagation and parasitic attack. Monogeneans families such as Dactylogyridae and Gyrodactylidae were identified only in gamitana, while the ciliated protozoan *Trichodina* was found infesting exclusively in paco. Identified parasites caused no fish mortality.

Keywords: *Colossoma macropomum*, *Piaractus brachypomus*, Dactylogyridae, Gyrodactylidae, *Trichodina*.

INTRODUCCIÓN

Los peces tanto en condiciones naturales como en cultivo, son susceptibles al ataque de virus, bacterias, hongos y parásitos. Estos organismos naturalmente están siempre presentes en el agua sin ocasionar problemas de mortalidad; sin embargo, cuando se crían peces en altas densidades y se altera la calidad de agua y las condiciones se tornan desfavorables para los peces, pueden bajar las defensas naturales y los organismos atacantes invaden desmedidamente al hospedero, comportándose como patógenos que pueden ocasionar altas tasas de mortalidad en las piscifactorías (Centeno *et al.*, 2004).

En ambientes naturales, los peces son afectados por patógenos, de forma periódica y, en estanques de cultivo, se pueden presentar condiciones desfavorables que incrementan su incidencia influyendo considerablemente en los mecanismos inmunológicos de defensa, favoreciendo la invasión de los patógenos (González & Heredia, 1998).

Muchos de esos agentes patógenos pueden infectar cultivos de peces de importancia comercial, tales como la gamitana *Colossoma macropomum* y el paco *Piaractus brachipomus* que son peces autóctonos suramericanos, con un comprobado potencial de cultivo y que, el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) viene produciendo masivamente en todas sus sedes regionales, entre los que se cuenta a Iquitos, con fines de fomento de la piscicultura en la región amazónica del Perú.

La gamitana ha sido señalada como una especie altamente resistente a las enfermedades (González & Heredia, 1998), pero cuando las condiciones de cultivo son desfavorables puede ser atacada por una serie de organismos patógenos que, eventualmente, producen enfermedades que determinan altas mortalidades en los sistemas de cultivo intensivo. Sobre esta base, fueron realizados diversos estudios patológicos en gamitanas de cultivo en el ámbito nacional e internacional (Aragort, 1994; Torres *et al.*, 2002); sin embargo, los reportes sobre presencia de agentes patógenos en alevinos de gamitana o paco, son escasos. En función

de lo expuesto y la particular importancia económica y social que viene cobrando el cultivo de gamitana y paco en la región amazónica del Perú, se realizó la presente investigación con el objetivo de identificar la fauna parasitaria asociada a estas especies, al estado de alevino.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en el Laboratorio de Bromatología y Limnología del Centro de Investigaciones de Quistococha, del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana IIAP. Fueron analizados dos grupos de peces compuestos cada uno de 30 ejemplares, seleccionados al azar de lotes de 100 000 y 80 000 alevinos de gamitana (longitud total de $6,76 \pm 1,18$ cm y peso total de $5,4 \pm 2,56$ g) y paco ($6,73 \pm 1,17$ cm y de $5,97 \pm 3,13$ g), respectivamente, obtenidos por reproducción inducida y criados en estanques de tierra. Los peces fueron colectados semanalmente en fracciones de 15 individuos, siendo mantenidos vivos en tanques de 1.2 x 0.8 x 0.8 m, con aireación y flujo continuo para su sacrificio diario a razón de 3 alevinos por día. Los peces fueron sacrificados mediante shock espinal logrado con un corte transversal de la médula espinal (Figura 1). Después del sacrificio del pez, se procedió a la determinación de la longitud y peso total (Figura 2).

Examen parasitológico.

Este procedimiento fue realizado siguiendo un protocolo de anamnesis previamente establecido, como se indica a continuación:

a) Análisis de piel y aletas.

La piel y las aletas del pez fueron observadas directamente, usando un estereoscopio y, alternativamente, se preparó un frotis de piel, en láminas porta y cubre objeto, para su observación al microscopio. Los parásitos localizados fueron fotografiados a 10X de aumento.

b) Análisis de las branquias.

Se extrajo las branquias del lado derecho, las mismas que fueron colocados en láminas portaobjeto para su observación en el microscopio (Figura 4).

c) Análisis el tracto digestivo y órganos internos.

Con un corte sagital en la región ventral del pez fueron expuestos los órganos internos, (corazón, hígado, vesícula biliar, estómago, intestinos y vejiga gaseosa) que fueron ubicados en láminas portaobjeto, empleando la técnica del "Squash" para cada lámina (Figura 5).



Figura 1. Sacrificio de los peces



Figura 2. Determinación de la longitud de los peces



Figura 3. Examen de piel y aletas



Figura 4. Examen de branquias



Figura 5. Examen del tracto digestivo

Identificación de parásitos.

La identificación de los parásitos fue realizada con ayuda de las claves de identificación de Thatcher (1991).

Análisis e interpretación de datos:

En el análisis e interpretación de los datos, fue utilizada la estadística descriptiva mediante la ayuda de cuadros y gráficos. Asimismo, en el análisis cuantitativo de los parásitos fueron utilizados los índices parasitarios como se indica a continuación:

a) Prevalencia (%) de parásitos

Indica cuantas veces una determinada especie de parásito es encontrada en una población muestreada y es calculada en base al número de hospederos infectados por una determinada especie de parásito, dividido por el número de peces examinados y, finalmente, multiplicado por 100.

$$P = \frac{\text{Número total de hospederos infectados}}{\text{Número total de peces examinados}} \times 100$$

b) Intensidad media:

Es el grado de infección promedio, calculado en base al número total de parásitos de una determinada especie de hospedero y dividido por el número de hospederos infectados en la muestra.

$$I. \text{ Media} = \frac{\text{Número total de parásitos de una especie}}{\text{Número de hospederos infectados}}$$

c) Tasa de infestación parasitaria

Expresa la cantidad de parásitos presentes en cada uno de los peces de la muestra. El grado de infestación parasitaria se determinó de acuerdo a la tabla 1.

Tabla 1. Criterios para determinar la infestación parasitaria

CUANTIFICACIÓN	CRITERIO
0	No infestación
1-100	Leve
101 – 200	Moderado
>200	Severo

d) Índice de dominancia

Es obtenido en base a la prevalencia del parásito (100%). Indica a nivel de especie, si es un parásito satélite, secundario o central (Thatcher, 1991).

$$100\% / 3 = 33.3$$

Satélite = menos que 1/3. (< 33,3)

Secundario = de 1 a 2/3. (Entre 33,3 y 66,6)

Central = mayor de 2/3. (>66,6)

RESULTADOS

En los alevinos examinados fueron identificados tres tipos de parásitos, los mismos que son descritos en la Tabla 2.

En los 60 alevinos examinados, fue observada una prevalencia parasitaria de 71,66%. En los alevinos de gamitana, fue observada una prevalencia del 100% con una o más especies de parásitos. La intensidad parasitaria fue de 23 parásitos por pez. La tasa de infestación fue leve en 93.3% de los peces, moderada en 3,3 % y severa en 3,3 %.

En los alevinos de paco fue observada una prevalencia de 43,33%, con una o más especies de parásitos. La intensidad parasitaria fue de 3,7 parásitos por pez. La tasa de infestación fue de 40%. (Tabla 3). Fue observada menor incidencia parasitaria en alevinos de paco, que puede atribuirse a una menor susceptibilidad de esta especie a la invasión de parásitos.

El parásito predominante en los alevinos de gamitana fue el monogeneo perteneciente a la familia Dactylogyridae, con una tasa de infestación de 100%. En segundo lugar se presentó el monogeneo de la familia Gyrodactylidae (33,33%) (Tabla 4).

En alevinos de paco, fue observado el protozoo ciliado perteneciente al género *Trichodina*, en un nivel de prevalencia de 33,3% (Tabla 5).

Tabla 2. Parásitos identificados en los alevinos de gamitana y paco cultivados en el C.I. Quistococha del IIAP.

Monogeneo	Monogeneo	Protozoo ciliado
Phyllum	Phyllum	Phyllum Ciliophora
Platyhelminthes	Platyhelminthes	
Clase Monogenea	Clase Monogenea	Clase Oligohymenophorea
Familia Dactylogyridae (Bychowsky, 1933)	Familia Gyrodactylidae (Bychowsky, 1933)	Familia Trichodinidae (Raabe, 1959) Género Trichodina (Ehrenberg, 1838)

Tabla 3. Intensidad parasitaria y tasa de infestación en alevinos de gamitana y paco en condiciones de cultivo en el C.I. Quistococha del IIAP.

Especie	Número de peces examinados		Infestación (%)	Intensidad parasitaria	Tasa de infestación parasitaria
	Muestreados	Infestados			
Gamitana	30	30	100%	23,03	93,3% Leve 3,3% Moderada 3,3% Severa
Paco	30	13	43,33%	3,76	60% No infestados 40% Leve
Total	60	43	71,66%		

Tabla 4. Prevalencia de los ectoparásitos identificados en alevinos de gamitana en condiciones de cultivo, en el C.I. Quistococha del IIAP.

Parásito	Peces infestados	Prevalencia (%)
Fam. Dactylogyridae	30	100
Fam. Gyrodactylidae	10	33,33

Tabla 5. Prevalencia de ectoparásitos en alevinos de paco en condiciones de cultivo en el C.I. Quistococha.

Parásito	Peces infectados	Prevalencia (%)
Gen. <i>Trichodina</i> sp.	10	33,33



Figura 6. Monogeneo Gyrodactylidae en mucus.



Figura 7. Monogeneo Gyrodactylidae en aletas de gamitana



Figura 8. Monogeneo Dactylogyridae en branquias de gamitana



Figura 9. *Trichodina* sp. en mucus

DISCUSIÓN

Resultados de prevalencia, similares a los observados en este trabajo, fueron reportados por Aragort (1994), en gamitanas cultivadas en la estación piscícola de Guanapito, en Venezuela, parasitadas en un nivel de infestación de 98,37 %, por *Anacanthorus spatulatus* (Dactylogyridae); de igual forma, Conroy & Conroy (1998) señalaron a este monogéneo como un importante ectoparásito branquial de gamitanas cultivadas en Bolivia, Brasil, Cuba, Perú y Venezuela. Al respecto, Torres *et al.*, (2002) reportaron niveles de prevalencia de 100% de este parásito en gamitanas cultivadas. Asimismo, los resultados obtenidos con relación a los otros parásitos coinciden con los reportados por Mujica y Armas (1985) que indica niveles de prevalencia de 19,1% para el ciliado *Trichodina* sp.

Centeno *et al.* (2004), reportaron niveles de prevalencia de 96.4% para gamitanas y 72.65% para el híbrido pacotana. Además identificaron a parásitos de la familia Dactylogyridae y *Trichodina*, tanto en gamitana como en pacotana; resultados que concuerdan con los encontrados en este trabajo.

Centeno *et al.* (2004), registraron otros protozoos en gamitana y pacotana, como son: Mixosporidios de los géneros *Myxobolus* y *Henneguya*, además de ciliados como *Epistylis* y *Trichodina*, identificando también al copépodo *Ergasilus*. En nuestro caso observamos la presencia de *Trichodina* en alevinos de paco.

Los niveles de infestación de los parásitos fueron bajos, sin embargo, se debe tener cuidado y control con estas infestaciones ya que se han reportado casos en Venezuela, de epizootias causadas por el incremento de tremátodos branquiales en cultivos de *Colossoma macropomum*, ocasionando infestaciones masivas que provocan la muerte por asfixia en los peces (Mujica y Armas, 1985; Aragort, 1994). De acuerdo con Thatcher, 1991 estos tremátodos causan una producción excesiva de mucus que puede cubrir los filamentos branquiales ocasionando la disminución de la capacidad respiratoria y en consecuencia, la muerte de los peces. Los alevinos en estas condiciones muestran señales de asfixia e incrementan la frecuencia respiratoria para compensar la falta de oxígeno en los tejidos, situación que, es aprovechada por otros patógenos oportunistas (Gonzales y Heredia, 1998).

Gonzales & Heredia, 1998, reportan que en estanques de cultivo, se pueden presentar condiciones desfavorables que incrementan la incidencia de parásitos, tales como, disminución de oxígeno disuelto en el agua, temperatura fuera del rango óptimo de la especie o variaciones drásticas de la misma; hacinamiento producido por las altas densidades de cría y presencia de elementos tóxicos en el agua. Estas condiciones adversas influyen considerablemente en los mecanismos inmunológicos de defensa de las especies, favoreciendo la invasión de los patógenos. Nuestras observaciones concuerdan con lo reportado por Gonzales & Heredia, 1998 ya que, los primeros alevinos examinados, luego de su captura en los

estanques, presentaron tasas de infestación leves o no presentaban parásitos; sin embargo, en los días subsiguientes, los alevinos retenidos en baldes plásticos fueron incrementando el número de patógenos al punto que, al quinto día de acopio se registraban infestaciones severas, que pueden ser atribuidas a bajos niveles de oxígeno y hacinamiento producidos por altas densidades en un espacio pequeño como lo son los baldes plásticos.

Según Flores y Flores (2003), la elevada densidad de peces por unidad de superficie, facilita la transferencia parasitaria, debiendo evitarse la sobrepoblación, especialmente, cuando se trata de estanques de poca profundidad con falta de movimiento de agua; las densidades bajas de población, por otra parte, contribuyen notablemente a disminuir la aparición de monogeneos. Concordamos con estos autores ya que al acopiar los alevinos en baldes plásticos, diariamente, el número de monogeneos fue incrementándose.

CONCLUSIONES

Fueron identificados dos parásitos monogeneos pertenecientes a las familias Dactylogyridae y Gyrodactylidae, en alevinos de gamitana, así como al ciliado *Trichodina* sp. en branquias de alevinos de paco, siendo los monogeneos Dactylogyridae, los parásitos predominantes en alevinos de gamitana y los causantes de que la prevalencia parasitaria fuera mayor en esta especie, aunque ello no causara mortalidad en los lotes de alevinos del C.I. Quistococha.

Los Dactylogyridae fueron observados en las branquias, mientras que los Gyrodactylidae fueron observados en el mucus de la piel y las aletas de los peces.

No se encontraron parásitos en el tubo digestivo y órganos internos, corroborando el buen estado de los alevinos producidos y cultivados en el C.I. Quistococha.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aragort W. 1994. Parasitismo por trematodos monogenéticos branquiales en cachama, *Colossoma macropomum*, bajo condiciones de cultivo: el caso de la sub-estación Experimental Papelón, Estado Portuguesa. Tesis. Universidad Central de Venezuela (ucv). Maracay, Venezuela. 107p.
- Centeno L, Silva-Acuña A, Silva-Acuña R, Pérez J. 2004. Fauna ectoparasitaria asociada a *Colossoma macropomum* y al híbrido de *C. macropomum* x *Piaractus brachipomus*, cultivados en el estado delta Amacuro, Venezuela. *Bioagro* 16(2): 121-126.
- Conroy G, Conroy DA. 1998. Enfermedades y parásitos de cachamas, pacus y tilapias. Documento Técnico No 3. 64p.
- Flores J, Flores R. 2003. Monogeneos, parásitos de peces en México: Estudio recapitulativo. *Téc Pecu Méx* 41(2): 175-192.
- González JA, Heredia B. 1998. Cultivo de la cachama (*Colossoma macropomum*). fondo nacional de investigaciones agropecuarias. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Guárico. Maracay, Venezuela. 134p.
- Mujica ME, Armas de Conroy G. 1985. Una trematodosis en *colossoma macropomum* (cuvier, 1818) bajo condiciones de cultivo. *Rev Fac Ciencias Veterinarias (UCV)* 32(1-4): 103-111.
- Thatcher V. 1991. Amazon Fish parasites. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia, Manaus, Brasil. Segunda Edición. 42-146 p.
- Torres J, Castillo O, Cortéz G, Bravo J, Fontaine M. 2002. Prevalencia de trematodos monogenéticos branquiales en cachamas *Colossoma macropomum* de la estación piscícola papelón. VI Congreso Venezolano de Acuicultura. San Cristóbal, Venezuela. Resúmenes. p. 51.