

Secretos del Agua:

Parásitos y Peces

Víctor Johan Acosta Pérez, Jesús Benjamín
Ponce Noguez, Andrea Paloma Zepeda
Velázquez, Jorge Luis de la Rosa Arana y
Fabián Ricardo Gómez de Anda

1. Importancia Económica y Ecológica de los Peces

Los peces desempeñan un papel importante, tanto en los ecosistemas acuáticos como en la economía mundial. Desde el punto de vista ecológico, los peces son fundamentales en el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos, al ser parte de la biodiversidad de los cuerpos de agua, como ríos, lagunas y mares, entre otros. Los peces, además de actuar como depredadores o presas y, en algunos casos, como generadores de ecosistemas, contribuyen a la estructura y dinámica de las comunidades biológicas (Timi & Poulin, 2020). Desde el punto de vista económico, los peces son una fuente alimenticia importante, debido a la presencia de ácidos grasos de alto valor nutricional. Incluso, los peces representan un medio de sustento para miles de personas en todo el mundo. La pesca y la acuicultura (figura 1) son industrias que proporcionan empleo a muchas comunidades alrededor del mundo, ya sea por el aprovechamiento de servicios turísticos y medioambientales o por la producción de alimento destinado al consumo humano (FAO, 2022). En cualquier caso, la derrama económica es abundante. La demanda de productos acuícolas es proporcional al crecimiento de la población y a la globalización del mercado de productos agropecuarios, ambos factores se suman a la conciencia *creciente* sobre los beneficios de una dieta rica en pescado para cubrir las necesidades nutricionales de la población.



Figura 1. Pesca de peces. La fotografía muestra el uso de la red de pesca en una granja destinada a la producción de tilapia (*Oreochromis niloticus*). La fotografía fue tomada por uno de los autores (VJAP) en 2018.

2. Repercusiones en la Salud de los Peces Causadas por Parásitos

Los parásitos^[1] representan una amenaza significativa para la salud de los peces, tanto en ambientes naturales como en sistemas de acuicultura. La infección parasitaria puede causar una variedad de problemas, incluyendo lesiones físicas, estrés y cambios en su comportamiento. Esta problemática ocasiona en el cardumen^[2], reducción de la tasa de crecimiento y aumento de la mortalidad. En algunos casos, los parásitos pueden actuar como mecanismo secundario para la transmisión de otras enfermedades infecciosas; por ello, la presencia de parásitos en el cardumen está asociada a problemas de salud humana, veterinaria y silvestre (Poulin *et al.*, 2020).

En la acuicultura, la presencia de parásitos compromete la rentabilidad y sostenibilidad de la industria acuícola. Las infecciones parasitarias pueden conducir a pérdidas económicas significativas para el productor, debido al rechazo mercantil del producto que obliga al productor a invertir en tratamientos costosos. El uso irracional de sustancias químicas tiene efectos negativos en el ambiente y en la salud humana. En general, los químicos que son vertidos en el agua de cultivo, no son metabolizables ni degradables, por lo que tarde o temprano, desembocan en afluentes naturales, donde abaten a las poblaciones susceptibles o en su defecto, se almacenan en el cuerpo de animales (peces y crustáceos, por ejemplo) destinados al consumo humano, lo cual se traduce en intoxicación alimentaria para quien consume los alimentos contaminados. Además, el consumo de pequeñas dosis de fármacos, por los animales y por el humano pueden generar problemas de resistencia a antiparasitarios y antibióticos en general.

Los peces son susceptibles a la infección de varios tipos de parásitos, desde los unicelulares o protozoarios, hasta los crustáceos (artrópodos), pasando por una variedad de gusanos (trematodos, cestodos, nematodos y acantocéfalos), dependiendo de (1) la etapa de producción (2) el ambiente en que se desarrolla el cardumen y, (3) las prácticas de producción. La infección por parásitos no solo afecta a los peces como individuos, sino que también puede tener repercusiones significativas en el desarrollo de las poblaciones de peces; el cardumen puede ser pequeño, desde cien peces hasta 50 mil individuos por granja, por lo que, dependiendo del nivel de cultivo, pueden presentarse situaciones de menor o mayor impacto en la economía de la acuicultura y la pesca comercial (Lafferty, 2008).

3. Breve descripción de los parásitos más importantes en la acuicultura

3.1 Protozoos

Ichthyophthirius multifiliis causa la enfermedad conocida como “punto blanco” o “ich” en peces de agua dulce. Este protozoario^[3] ciliado invade la piel y las branquias, causando estrés y mortalidad, en la acuicultura afecta de manera recurrente a las poblaciones de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) y a diferentes especies de ornato.

Trichodina spp. es un ectoparásito ciliado que se encuentra adherido a piel altea y branquias causando dificultad para respirar en los peces (figura 2), su presencia es recurrente en el cultivo de tilapia (*Oreochromis niloticus*), no obstante, sus poblaciones suelen crecer cuando hay mala calidad del agua, aumentando el riesgo de mortalidad por la infección parasitaria.

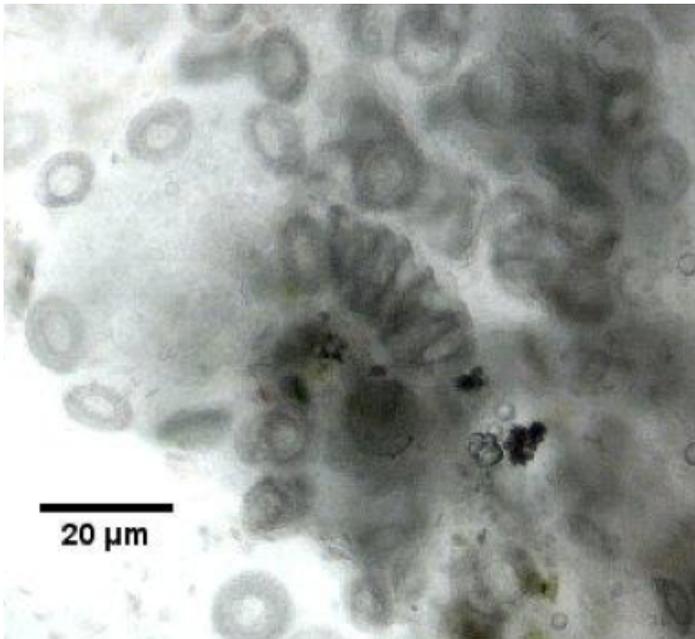


Figura 2. *Trichodina* sp.. La fotografía muestra trofozoitos de *Trichodina* sp. adheridos a la piel de una tilapia (*Oreochromis* sp.). La fotografía fue tomada a 40x por uno de los autores (VJAP) en 2021.

3.2 Trematodos

Diplostomum spp. es conocido como “gusano de los ojos”; estos parásitos infectan principalmente a peces de agua dulce, invadiendo los ojos y causando ceguera, su aislamiento e identificación es invasiva en los organismos por lo que es un parásito difícil de detectar y de controlar.

Clinostomum spp. es el trematodo^[4] responsables de la enfermedad conocida como “gusano amarillo”. La etapa de metacercaria se encapsula en la piel y las branquias de los peces, originando estructuras de color amarillo que coloquialmente se denominan “quistes”. Aunque esta estructura parasitaria, no pone en riesgo la vida del pez, causa mala impresión en la piscicultura de ornato o en la producción alimentaria. Las larvas pueden vivir en el pez que actúa

como hospedador intermediario durante varios años hasta que los peces son consumidos por un ave que actúa como hospedador definitivo.

3.3 Cestodos

Bothriocephalus acheilognathi es un cestodo que afecta principalmente a peces de agua dulce, especialmente a la carpa. Puede causar pérdida de peso y mortalidad en infecciones severas, su presencia puede notarse en procesos de eviscerado mal ejecutados pues los parásitos se localizan en las regiones intestinales de los peces, esta situación puede evidenciar una contaminación de la carne y la infección representa un riesgo para el consumidor final.

Ligula intestinalis es un parásito que se establece en la cavidad corporal de los peces, interfiriendo con la reproducción y el crecimiento de los individuos.

3.4 Nematodos

Anisakis spp. es un parásito de peces marinos que puede representar un riesgo para la salud humana cuando se consume pescado crudo o mal cocido. A las pocas horas de la ingestión, el helminto intenta atravesar la pared intestinal, pero como no puede penetrarla, se atasca y muere. La respuesta inmune, forma un granuloma, como mecanismo de aislamiento del parásito. Este granuloma puede bloquear el sistema digestivo y provocar dolor abdominal intenso, desnutrición y vómitos. Si las larvas atraviesan el intestino también puede ocurrir una respuesta granulomatosa eosinófila severa que causa síntomas que imitan la enfermedad de Crohn, una enfermedad inflamatoria del sistema digestivo que se presenta en poblaciones humanas.

Camallanus spp. Se establece en el intestino de los peces de agua dulce, causando daño y pérdida de peso en los organismos que cursan la infección.

3.4 Acantocéfalos^[5]

Neoechinorhynchus spp. es un parásito intestinal que afecta a diversas especies de peces, causando daños en el revestimiento intestinal y afectando la absorción de nutrientes, esta condición puede ser crónica y provocar que los animales presenten enfermedades secundarias de tipo nutricional.

3.5 Crustáceos^[6]

Lernaea spp. (gusano ancla) afecta principalmente a peces de agua dulce, causando lesiones severas en la piel y los músculos, en la acuicultura estos parásitos afectan a las carpas de cultivo (*Cyprinus carpio*), y son un promotor de infecciones secundarias por hongos y bacterias.

Argulus spp. (piojo de los peces) se establece en la piel y las branquias de los peces, causando irritación, estrés y lesiones, cuando se establece en branquias su presencia dificulta la respiración de los peces, lo que pueden conducir a intoxicaciones por amonio o mortalidad por anoxia, del mismo modo es un parásito que se relaciona de manera común a infecciones secundarias causadas por hongos y bacterias (Rodríguez *et al.*, 2020).

4. Manejo de los Parásitos en Peces

El ciclo de vida de los parásitos de peces varían entre las especies; algunos parásitos tienen ciclos directos, donde se transmiten de un pez a otro en el mismo cardumen o entre poblaciones cuando estas interactúan, mientras otros pa-

rásitos tienen ciclos indirectos que involucran diferentes hospedadores, estos hospedadores pueden ser muy diversos, desde copépodos que forman parte del zooplancton, hasta el ser humano, pasando por una amplia diversidad de aves ictiófagas y otros organismos silvestres que incluyen la ingesta de pescado crudo en su dieta. Ante esta diversidad de hospedadores, la comprensión del ciclo de vida de cada parásito es crucial para desarrollar estrategias de prevención y control (Jerônimo *et al.*, 2022).

El manejo de los parásitos en los peces implica retos importantes para el personal profesional que atiende la salud animal. Estos profesionistas tienen la misión de generar estrategias de control, considerando los mejores métodos químicos, biológicos y de manejo animal. Los tratamientos antiparasitarios deben usarse con precaución debido al riesgos de resistencia y al efecto de contaminación ambiental que se genera al administrar los químicos en los estanques. Los métodos biológicos, como el uso de depredadores naturales de los parásitos, son una alternativa sostenible; sin embargo, en muchas ocasiones resulta difícil controlar esas poblaciones en los cuerpos de agua. Las prácticas de manejo, como la mejora de la calidad del agua y la alimentación adecuada, son vitales para prevenir las infecciones parasitarias, en conjunto el control de los parásitos en poblaciones de peces, resulta una labor dinámica en la que hay que encontrar la mejor estrategia de mitigación (Paladini *et al.*, 2017).

En conclusión, la comprensión de la biodiversidad, el ciclo de vida y el impacto de los parásitos en los peces es esencial para desarrollar estrategias efectivas de control y prevención. Esto deberá abordarse a través de un enfoque integrado que combine métodos químicos, biológicos y prácticas de manejo animal, de forma equilibrada y bajo estudio, para que sea posible

mantener la salud y productividad de las poblaciones de peces en la acuicultura y los ecosistemas naturales.

5. Para saber más, consulta en:

FAO. (2022). The state of world fisheries and aquaculture 2022. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Retrieved from FAO, 1(2022), 1-266. <https://doi.org/10.4060/cc0461en>

Timi, J. T., & Poulin, R. (2020). Why ignoring parasites in fish ecology is a mistake. *International Journal for Parasitology*, 50(10-11), 755-761. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2020.04.007>

Rodríguez, N. E. R., Sánchez, V. V., Anda, F. R. G. D., Reyna, P. B. G., Rosa, L. G. D. L., & Zepeda-Velázquez, A. P. (2020). Species of Anisakidae nematodes and *Clinostomum* spp. infecting *Mugil curema* (Mugilidae) intended for human consumption in Mexico. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 3(29), e017819. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612020002>

Jerônimo, G. T., da Cruz, M. G., Bertaglia, E. D. A., Furtado, W. E., & Martins, M. L. (2022). Fish parasites can reflect environmental quality in fish farms. *Reviews in Aquaculture*, 14(3), 1558-1571. <https://doi.org/10.1111/raq.12662>

Poulin, R., Presswell, B., & Jorge, F. (2020). The state of fish parasite discovery and taxonomy: a critical assessment and a look forward. *International Journal for Parasitology*, 50(10-11), 733-742. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2019.12.009>

Lafferty, K. D. (2008). Ecosystem consequences of fish parasites. *Journal of Fish Biology*, 73(9), 2083-2093. <https://doi.org/doi:10.1111/j.1095-8649.2008.02059.x>

Paladini, G., Longshaw, M., Gustinelli, A., & Shinn, A. P. (2017). Parasitic diseases in aquaculture: their biology, diagnosis and control. *Diagnosis and control of diseases of fish and shellfish*, 4(2017), 37-107. <https://doi.org/10.1002/9781119152125.ch4>

Notas:

[1] Parásito: organismo que vive a costa de otro, alimentándose de él sin beneficiarlo.

[2] Cardumen: banco o conjunto de peces.

[3] Protozoo: también conocido como protozoo, es un organismo microscópico eucariota que puede ser unicelular o formado por un conjunto de células, su nombre deriva del griego y significa "primer animal".

[4] Tremátodo: Parásito del tipo de los gusanos planos cuyo cuerpo no tiene segmentos.

[5] Acantocéfalo: Gusanos que poseen una estructura parecida a una trompa, conocida como probóscide con ganchos con los que se fija a los tejidos del hospedero.

[6] Crustáceo: Animales del grupo de los artrópodos que tienen el cuerpo recubierto de un caparazón, por ejemplo, las langostas o el kr

Dr. Víctor Johan Acosta Pérez. SNII-Candidato. Profesor por asignatura; Área Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Instituto de Ciencias Agropecuarias, de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Evaluación sociosanitaria de organismos de producción acuícola.

Email: victor_acosta@uaeh.com.mx

Dr. Jesús Benjamín Ponce Noguez. SNII-1, Profesor de Carrera Tiempo Completo; FMaya, UNACH. Epidemiología e inmunobiología de parásitos y otros microorganismos con importancia en salud pública, veterinaria y silvestre.

Email: jesus.ponce@unach.mx

Dra. Andrea Paloma Zepeda Velázquez. SNII-1, Profesora-Investigadora de Tiempo Completo; ICAP, UAHEH. Epidemiología e inmunobiología de parásitos y otros microorganismos con importancia en salud pública, veterinaria y silvestre.

Email: andrea_zepeda@uaeh.edu.mx

Dr. Jorge Luis de la Rosa Arana. SNII-1, Priede B, Profesor de Carrera Tiempo Completo; FESC, UNAM. Epidemiología e inmunobiología de parásitos y otros microorganismos con importancia en salud pública, veterinaria y silvestre.

Email: jorgeluis.delarosa.arana@cuautilan.unam.mx

Dr. Fabián Ricardo Gómez de Anda. SNII-1, Profesor-Investigador de Tiempo Completo; ICAP, UAHEH. Epidemiología e inmunobiología de parásitos y otros microorganismos con importancia en salud pública, veterinaria y silvestre.

Email: fabian_gomez@uaeh.edu.mx