

IMPORTANCIA DE LA HELMINTOLOGÍA EN EL DESARROLLO DE LA ACUACULTURA

El conocimiento de los helmintos parásitos de peces de agua dulce ha sido motivo de estudio y preocupación desde hace mucho tiempo, en varios países de Europa, Asia y Norte América en donde tiene una amplia tradición, principalmente por la importancia de los peces como fuente de alimentación humana.

Aunque la acualcultura y en especial la piscicultura se han practicado en México desde hace relativamente poco tiempo en forma casi empírica (afortunadamente cada vez menos), con el propósito de propagar unas cuantas especies de peces, y en áreas muy limitadas, es necesario establecer mayor cantidad de estanques de cultivo y de número de especies susceptibles de ser cultivadas, como por ejemplo la "lisa" (*Mugil cephalus*), algunas "mojarras" (*Chichlasoma* y *Petenia*), el "sábalo blanco" (*Chanos*); moluscos como el "ostión" (*Crassostrea*), la "almeja" (*Venus mercenaria*), el "mejillón" (*Mytilus*); ciertos crustáceos como el "langostino" (*Macrobrachium*); la "langosta" (*Panulirus*) y algunas especies de "camarón" (*Penaeus*).

En países como el nuestro, no preparados para el aumento de la población humana (Read, C.P. 1970. *Parasitism and symbiology*. Ronald Press Co., Nueva York), el problema de la alimentación es cada vez más grave. Los peces, que suponen una fuente enorme de proteínas para la nutrición del hombre, no han sido debidamente aprovechados en ciertas regiones, debido principalmente a la alteración de las comunidades acuáticas naturales, ya sea por la creación de presas en los ríos, por la contaminación de las mismas, la de arroyos y lagos, que impiden el cultivo de peces comestibles.

Podemos decir que el estudio de la parasitología de peces de agua dulce apenas se inicia en nuestro país. Los peces dulceacuícolas, igual que los marinos o de aguas salobres, son susceptibles de ataque de numerosas especies de parásitos, desde virus hasta crustáceos (Reichenbach-Klinke, H. H., 1982. *Enfermedades de los Peces*. Edit. Acribia. Zaragoza), 1) porque los peces pueden actuar como hospederos definitivos de parásitos, es decir, tienen sus propios y característicos parásitos; 2) los peces pueden ser hospederos intermediarios de parásitos de otros vertebrados o del hombre, y 3) son hospederos potenciales de parásitos humanos que por ahora no existen en México.

FAUNÍSTICA

De todos los vertebrados conocidos, los peces son los que quizás albergan mayor número de especies de helmintos. El solo hecho de conocer la fauna helmintológica

de una o varias especies de peces tiene importancia científica, zoológica y faunística (Dogiel, V.A., G.K. Petrushevski y Y. I. Polyanski, 1961. *Parasitology of fishes*. Oliver and Boyd, Edinburgh and London), ya que muchos parásitos son exclusivos de ellos. El estudio de los ciclos de vida de los parásitos permitirá conocer cuáles son los hospederos intermediarios, y por lo tanto los métodos de registro, tratamiento y prevención más efectivos para evitar estas parasitosis. Los síntomas más notables en peces enfermos son los siguientes:

1. Comportamiento en el desplazamiento
Forma de nado lento o en zig-zag
Restregando en el fondo o en las paredes de los estanques
Nado en la superficie
2. Modificaciones en el color
Palidez por falta de oxígeno o por tóxicos en el medio, por ejemplo exceso de cloro
Manchas o máculas en cualquier parte del cuerpo
Enrojecimiento de la piel o aletas
3. Falta de apetito y retraso en el crecimiento
4. Anomalías externas
Abdomen abultado
Malformaciones esqueléticas
Aletas desgarradas y opérculos abiertos (Reichenbach-Klinke, H. H., 1976. *Claves para el diagnóstico de las enfermedades de peces*. Edit. Acribia, Zaragoza).

Muchos parásitos de peces no provocan daño visible en éstos; sin embargo, algunos impiden el crecimiento, otros modifican los hábitos naturales o causan enflaquecimiento, por lo que no se desarrollan bien y mueren. Otros producen ceguera, lo que hace que sean presa fácil de depredadores. Muchos parásitos no son patógenos por sí mismos, pero las lesiones que producen facilitan la entrada de otras especies que sí son dañinas, como bacterias y hongos.

ZOOGEOGRÁFICA

La presencia de un parásito o un grupo de ellos en un área determinada es indicativa de la existencia del conjunto de animales que actúan como hospederos (intermediarios o definitivos). El conocimiento de la fauna helmintológica de peces de agua dulce en distintas regiones del país permitirá hacer los mapas de distribución de los parásitos y los estudios zoogeográficos que de ello deriven en

relación al origen, distribución y posible migración de la fauna piscícola, tanto de origen neártico como neotropical. Hasta ahora, en México sólo se han registrado menos de 50 especies de helmintos en peces dulceacuícolas, en diez especies de peces de las 465 más o menos que se conocen en nuestro país.

FILOGENÉTICA

La comprobación de que uno o varios parásitos se desarrollan en un determinado hospedero tiene interés filogenético, ya que pueden apoyar la relación filogenética entre ellos, como por ejemplo *Nasicola klawei* en *Thunnus albacares*.

ZOONÓTICA

Muchos parásitos humanos y de animales domésticos son transmitidos por peces cuando éstos son consumidos crudos, salados, ahumados o mal cocidos, es decir, actúan como hospederos intermediarios.

Tremátodos

1. *Clonorchis sinensis*, que produce en el hombre la clonorquiasis, vive en los conductos biliares y pancreáticos y causa la muerte en China, Japón y Corea. Afortunadamente no existe en México.

2. *Opisthorchis felineus*, ataca principalmente a perros y gatos y rara vez al hombre, originando graves trastornos hepáticos. Se distribuye en Siberia, Polonia, Alemania, Holanda, Francia, Suiza, Grecia, Italia y España.

3. *Opisthorchis viverrini* parasita a perros y gatos, rara vez al hombre; vive en conductos biliares y puede causar la muerte. Se ha registrado del sur de Asia, principalmente en Tailandia.

4. *Amphimerus pseudofelineus* parasita a perros y gatos, rara vez al hombre; se aloja en la vesícula y conductos biliares, y en infecciones masivas experimentales son fatales. Otras especies como *A. neotropicalis*, *A. minutus*, *A. rugarupa* y *A. costaricensis*, parasitan a perros y gatos y también pueden hacerlo en el hombre. Se distribuyen en América.

5. *Metagonimus yokogawai* y *M. takahashi* producen la metagonimiasis y atacan principalmente al hombre, en su intestino. Se encuentran en China, Japón, Corea y el sureste de Asia.

6. *Echinostoma hortense*, parásito principalmente de perros y otros mamíferos, rara vez del hombre. Se distribuye en Japón, Corea y Manchuria.

7. *Echinochasmus perfoliatus*, con las mismas características de *E. hortense*, ataca a varios mamíferos: perros, zorros y jabalíes y rara vez al hombre. Se distribuye en Europa, Asia y África.

8. *Clinostomum complanatum*, principalmente parásito de aves: garzas, patos, etc., y rara vez del hombre, vive, cuando adulto, en la garganta. Se le ha registrado en Japón.

9. *Nanophyetus salmincola* parasita perros, zorros, gatos y otros mamíferos, rara vez al hombre; produce una enteritis hemorrágica, conocida como "envenenamiento por salmón" y producida por *Neorickettsia helminthoeca* que puede producir la muerte. Se le encuentra en Rusia y Alaska.

10. *Heterophyes heterophyes* parasita en el intestino del hombre, de perros y de gatos; produce la heterofiasis en Japón, Egipto, Israel y Turquía.

11. *Centrocestus formosanus* es un parásito aviar, pero también se ha encontrado en mamíferos, y en China en el hombre. Ha sido introducido recientemente a México con la "carpa negra de China" (Miyazaki I. 1993. *Helminthic zoonosis I*. M. F. J., Japan).

Céstodos

1. *Diphyllobothrium latum* y *D. pacificum* causa en el hombre la difilobotriasis; el primero se distribuye en Europa, Siberia y América del Norte; el segundo, en Perú, Chile y recientemente en Japón.

2. *Ligula intestinalis*, agente de la ligulosis en aves, es un parásito accidental del hombre. Se le ha registrado en Rumania y Francia (Faust, E.C. y P.F. Russell. 1961. *Parasitología clínica*. Craig y Faust Edit. Uthea, México).

Nemátodos

1. *Anisakis simplex* y *Pseudoterranova decipiens* produce en la especie humana anisquiasis, que puede causar la muerte; el primero se ha encontrado en Holanda y Japón y el segundo entre los esquimales y Japón.

2. *Gnathostoma spinigerum*, *G. hispidum* y *G. doloresi*, producen gnatostomiasis; puede causar ceguera y la muerte en la especie humana. Esta especie se ha encontrado en muchos lugares de Asia, incluyendo Palestina, India, Burma, Thailandia, Laos, Vietnam, Malasia, Indonesia, China y Japón. *Gnathostoma binucleatum*, recientemente identificada en Temazcal, Oax. México. Se adquieren por comer ceviche de peces de agua dulce (Lamothe A.R. et al., 1992. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Zool.* 60 (3): 311-320).

3. *Diocotophyma renale*, que normalmente parasita a félidos y cánidos, ocasionalmente puede parasitar al hombre. Se le ha encontrado en Norteamérica y Japón.

Acantocéfalos

1. *Bolbosoma* sp., una especie de acantocéfalo que se adquiere por comer peces marinos crudos. Solamente se ha registrado para Japón.

ECONÓMICA

Los peces enfermos causan mala impresión a la vista y son rechazados por los mismos pescadores o por los consumidores, este hecho repercute en la economía de algunas regiones del país, porque reduce el número de peces disponibles para el consumo (muchas veces local) y disminuye la calidad de la carne de pescado como alimento, al mismo tiempo, reduce la captura y venta de los peces, que se traduce en pérdidas económicas, sobre todo cuando hay graves epizootias.

ECOLÓGICA

La composición de la fauna parasitológica de una o varias especies de peces en un área determinada, así como la prevalencia y la intensidad de infecciones con que dichas infestaciones se presentan, son de importancia ecológica; informan no sólo sobre la interacción entre los parásitos y sus hospederos, sino también de los factores que influyen sobre sus hábitos alimenticios y ciclos de vida.

ESPECIFICIDAD HOSPEDATORIA

Muchas especies de parásitos de peces muestran una baja especificidad hospedatoria, es decir, parasitan a varias especies de peces. Cuando estos peces son transferidos junto con sus parásitos a nuevos hábitats y conviven con especies autóctonas, las que con frecuencia resultan invadidas por los parásitos de las especies introducidas, ocasionando con ello graves y considerables epizootias; en el caso, por ejemplo, de *Bothriocephalus acheilognathi*, introducido en México con la "carpa herbívora" de China *Ctenopharyngodon idellus* al Lago de Pátzcuaro y otros cuerpos de agua de toda la República, resultando parasitadas varias especies autóctonas de peces como *Chirostoma estor* y *Goodea atripinnis*, y otras introducidas, pero que no tenían el céstodo, como *Cyprinus carpio* y *Micropterus salmoides*.

Por lo contrario, se ha observado que muchas especies de peces al ser transferidas a nuevos hábitats, adquieren los parásitos de especies autóctonas; es el caso, por ejemplo, de la grave epizootia en la población de tilapias en la Presa Adolfo López Mateos o "Infiernillo" en Michoacán, durante los años 1974-1975, que adquirió el nemátodo conocido como *Goezia nonipapillata*, parásito normal de *Cichlasoma istlanum*, "mojarra" típica de la cuenca del Río Balsas (Osorio, S.D., 1982. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Zool.* 52 (1): 71-87).

Otro hecho importante es cuando una especie de pez es introducida a un nuevo hábitat; se observa que con frecuencia pierde algunas especies de parásitos, por ejemplo: *Mugil cephalus*, al ser transferida del mar Negro al mar Caspio en Rusia, perdió 14 de sus 15 especies de parásitos habituales, y *Cyprinus carpio*,

al ser transferida del río Amur a lago Baltyń, perdió 21 de sus 27 especies de parásitos.

FAUNA PARASITOLÓGICA DE ESPECIES ENDÉMICAS DE PECES

El estudio de los parásitos de especies endémicas de peces da una gran información sobre el origen de las mismas, y sobre todo confirma sus relaciones filogenéticas con otros grupos de peces afines. Es el caso de los parásitos de bagres de la familia Ictaluridae, o de los parásitos de peces de las familias Goodeidae y Atherrinidae que poco se han estudiado en México, pero que el conocimiento de su fauna parasitológica nos podría indicar su origen, migraciones y relaciones con otras familias de peces.

Como conclusión podemos señalar la importancia que tiene cultivar peces sanos como fuente de alimento popular.

1. La protección de comunidades acuáticas naturales, lagos, lagunas, presas, etc., como lugares de pesca, evitando el exceso de explotación; el respeto de las vedas, la regulación de los métodos de pesca y el uso del equipo adecuado. En años recientes se ha notado una disminución de la población natural de peces, que en algunas regiones del país se han extinguido, y en otras están por desaparecer, como sucedió con *Evarra eigenmani*, *Evarra tlahuasensis* y *Chirostoma humboldtianum* en el Valle de México.

2. La creación de comunidades acuáticas artificiales para el cultivo de especies autóctonas: *Cichlasoma urophthalmus*, *Petenia splendida*, etc., que en condiciones óptimas alcanzan tallas muy aceptables y pueden competir en peso y sabor con especies introducidas como la "tilapia".

3. El cultivo de especies "exóticas" libres de parásitos, pues algunas, como la "carpa herbívora", pueden alcanzar tallas de más de 60 cm y pesar entre 20 y 25 kilos en condiciones óptimas.

4. El cultivo de algunas especies de peces consideradas de importancia deportiva, como la "trucha arco iris" y el "sáhalo", atraería el turismo nacional y extranjero en ciertas regiones.

Lo anterior evitaría, por un lado, la erosión y por ende la conservación del suelo y se aprovecharía mejor al agua, y por otro lado, habría un aumento de la producción de alimento fresco y rico en proteína, y como consecuencia el mejoramiento de la economía y alimentación de zonas rurales con la creación de fuentes de trabajo para la población local, elevando su nivel de vida para evitar el hambre y la migración de la población autóctona a las grandes ciudades.