

Sanders J.E., J.L. Fryer & R.W. Gould. 1970. Ocurrance of the myxosporidian parasite *Ceratomyxa shasta*, in salmonid fish from the Columbia River Basin and Oregon Coastal streams. In Symposium on Diseases of Fishes and Shellfishes, edited by S.F. Snieszko et.al. Special Publication No. 5. american Fisheries Society, USA.

Shulman S.S. 1988. Myxosporidia of the USSR. Nauka Publishers, Moskow-Leningrad. Printed ad Gidson Printing Works, India.

METAZOARIOS PARASITOS DE LA TRUCHA

Fernando Jiménez Guzmán y Feliciano Segovia Salinas y Narciso Salinas Lopez
Facultad de Ciencias Biológicas, U.A.N.L.

Introducción:

Los metazoarios parasitos de truchas incluyen varios phyla como son los platelmintos, donde están los tremátodos y céstodos; los nemátodos acantocéfalos piscicolidos y artropodos entre otros parásitos.

En el grupo de los tremátodos se encuentran los trematodos monogéneos y tremátodos digéneos.

Tremátodos monogéneos, se caracterizan por tener un ciclo de vida sencillo (monoxenico) mayoría son ectoparasitos. Este grupo esta ampliamente representado en todos los peces tanto marinos como de agua dulce. Generalmente son ectoparásitos. En acuicultura se reconocen dos generos muy importantes: *Gyrodactylus* y *Dactylogyrus*, el primero de ellos de importancia en truchas.

Tremátodos Digéneos

Se caracterizan por tener un ciclo de vida complejo que involucra siempre a un molusco como primer hospedero intermediario y ocasionalmente pueden usar a otros animales acuaticos como segundos hospederos intermediarios. Sus organos de adhesion son sencillos (una ó dos ventosas). Las formas adultas son generalmente endoparasitas, se encuentran en conductos internos, viscera y musculos; mientras que las formas larvarias regularmente invaden visceras o musculo, algunas de estas llegan a formar quistes (metacercarias) y otras pueden mantenerse lobres sin formar quistes (mesocercarias). Son pocas las especies de trematodos adultos que pueden ejercer una accion importante en la salud del pez; sin embargo las metacercarias pueden llegar a ser un problema importante en la salud de las truchas.

Céstodos

Los cestodos al igual que los trematodos digéneos utilizan uno ó varios hospederos intermediarios para completar su ciclo vital (generalmente copépodos). A diferencia de los tremátodos se caracterizan por tener un cuerpo segmentado y carecer de un sistema digestivo (no tienen intestino), sus aparatos de adhesion en encuentran en el extremo anterior ó escólex, en donde se pueden observar ventosas ó botrios, algunos pueden tener ventosas ó ganchos segun sea el grupo. Son hermafroditas y algunos pueden tener coclos monoxénicos ó heteroxénicos. Los céstodos adultos se encuentran en el tracto intestinal y ocasionalmente invaden conductos relacionados, no así las formas larvales que pueden invadir musculo ó visceras.

CAPITULO ALFONCINA

Nemátodos

Los nemátodos se caracterizan porque son gusanos cilíndricos, tienen un sistema digestivo regularmente completo (boca, intestino, ano), con cavidad pseudocelómica y sus sexos son generalmente separados. Poseen ciclos monoxénicos o heteroxénicos según la especie. Las formas adultas se localizan regularmente en el tracto intestinal y ocasionalmente en otros espacios del cuerpo del hospedero. Las formas larvianas al igual que los trematodos y céstodos se localizan en una gran variedad de animales; que le sirven como hospederos intermediarios, localizándose en ellos particularmente en músculo, vísceras e inclusive conductos naturales. Al igual que los otros grupos parasitarios, regularmente las larvas son las que ejercen acciones patológicas significativas en el hospedero, mientras que los adultos solo unas cuantas especies son de importancia.

Acantocefalos

Los acantocefalos se caracterizan básicamente porque poseen una proboscis espinosa, carecen de aparato digestivo, tienen un pseudoceloma y sus sexos son separados. Su ciclo biológico es heteroxénico (utilizan regularmente a crustáceos como hospederos intermediarios u otros invertebrados). Las fases adultas se localizan en la luz intestinal.

Piscicolidos

Este grupo de anélidos está representado por los organismos denominados como "sanguijuelas". Se caracterizan por tener órganos de adhesión bien desarrollados (ventosas), su ciclo de vida es monoxénico y son en su totalidad formas ectoparasitos. Son muy importantes porque están involucradas en la transmisión de agentes patógenos (*Trypanoplasma*, *Babesiosoma*, *Trypanosoma* etc.).

Artrópodos

Los artrópodos son un grupo que se encuentra representado por grupos de organismos que han sufrido cambios significativos (p.e. Copepoda) y como consecuencia de sus hábitos parasitarios, han modificado muchos de sus apéndices en estructuras de adhesión. Poseen sexos separados. Su ciclo es generalmente monoxénico y son básicamente ectoparasitos. Es un grupo muy importante en acuicultura porque pueden llegar a causar problemas en cultivo de peces dulceacuícolas como marinos.

TREMATODOS MONOGENEOS

Gyrodactiliasis (*Gyrodactylus elegans*)

Esta enfermedad es causada en las truchas por el monogéneo *Gyrodactylus elegans*. Es un organismo pequeño (menos de 1mm de largo), parasita la superficie corporal, branquias y son vivíparos. No presentan manchas oculares. Las epizootias de la gyrodactiliasis han sido reportadas principalmente en la URSS. La enfermedad es peligrosa en peces jóvenes. La intensidad de la infección se incrementa con la densidad de los peces. Los signos clínicos en infecciones severas son presencia de delgada capa de mucus color azuláceo, destrucción de tejidos y aletas. Los peces infectados presentan retardo en el

crecimiento. *Gyrodactylus* puede ser identificado por la presencia de un embrión dentro del cuerpo. El haptor tiene un par de anclas y 16 ganchos marginales.

TREMATODOS DIGENEOS

I. Formas larvianas.

Diplostomiasis (*Diplostomulum spathaceum*)

También llamado duela de los ojos. Es una mesocercaria de amplia distribución geográfica y rango de hospederos. Utiliza a los caracoles del género *Lymnaea* como hospederos intermediarios, donde se desarrolla la fase cercarial. El hospedero definitivo son las garzas, las cuales liberan huevecillos al agua. La cercaria emerge del caracol y penetra a piel y ojos.

Nanofietosis (*Nanophyetus salmincola*)

Son metacercarias parásitas de salmonidos, las cuales son comidas por mamíferos carnívoros como perros, osos o zorras. Los mamíferos infectados liberan los huevecillos en el agua. El miracidio liberado penetra en el caracol *Oxytrema silicula*, donde se desarrolla hasta la fase de cercaria. Esta penetra en el pez, donde se enquistó en tejido

Sanguinicoliasis (*Sanguinicola fontinalis*)

Son parásitos sanguíneos, que viven regularmente en las arteriolas de los arcos branquiales de salmonidos. Los huevecillos no-operculados desarrollan dentro de los capilares de las branquias y otros órganos donde desarrollan dentro la etapa de miracidio que tiene una mancha ocular característica. El miracidio penetra en el caracol, el cual es un hospedero intermediario en el ciclo de vida. La cercaria emerge del caracol y penetra en el pez para así completar el ciclo. El hospedero intermediario es el caracol *Leptoxis (mudalia) carinata*. Este parásito se encuentra distribuido geográficamente en Pennsylvania, USA., donde se han reportado mortalidades considerables como por ejemplo 400,000 *Salvelinus fontinalis* fueron afectadas severamente. El diagnóstico se basa en la observación del parásito, de forma elongada (0.90 de largo X 0.21 mm de ancho) en branquias y riñón. Se fijan en AFA, formol y se tiera el material en acetocarmin de Semichon y Giemsa.

Enfermedad de las manchas negras (*Neascus* spp.)

Este organismo ataca varias especies de peces entre ellas *Oncorhynchus mikiss* (= *Salmo gairdneri*). Si las manchas son numerosas, será más fácil de notarse el parásito. Estas manchas corresponden a gusanos juveniles. Los gusanos adultos son parásitos de peces que son comidas por aves ictiófagas. El diagnóstico se basa en la presencia del parásito en piel y en su forma, tiene la región posterior más desarrollada que en *Diplostomulum*, no posee pseudoventosas laterales.

Clinostomiasis (*Clinostomum marginatum*)

Es un trematodo conocido también como "gusano amarillo". Con frecuencia se establece en sistema muscular de la trucha. Los peces jóvenes son los más afectados. El ciclo

vital involucra como hospederos definitivos a las garzas y otras aves comedoras de peces. Los gusanos maduran en la boca y esófago de las aves. Los huevecillos son liberados en el agua y los miracidios penetran en algunas especies de caracoles, donde se desarrollan y salen hacia el hospedero específico.

Otros generos importantes de trematodos digeneos que atacan a diversas especies de salmonidos son: *Allocreadium lobatum*; *Aponurus sp*; *Bolbophorus confusus* (*); *Crepidostomum cooperi* (*); *C. farionis*, *C. laureatum*; *Deropegus aspina*, *Echinocasmus milvi* (*); *Exocoitocaecum wisnienskii*; *Plagiophorus angusticole* y *Podocotyle shawi*.

Céstodos

Las "tenias" de las truchas son largas, aplanadas. Presentan escolex con botrios, botridios o ventosas y un cuerpo segmentado. El ciclo vital involucra la presencia de las larvas plerocercoides en crustaceos. Unicamente las infecciones por tenias adultas del género *Corallobothrium* pueden retardar el crecimiento. El diagnostico se basa en la observacion de los cestodos en intestino y en la diferenciacion morfologica. *Corallobothrium* por la presencia de pliegues y cuatro ventosas a diferencia de *Proteocephalus* que tiene cuatro ventosas y un órgano apical. y *Diphylobothrium* que tiene dos botrios. las especies mas importantes en truchas son: *Abothrium crassum*, *Cyathocephalus truncatus*, *Diphylobothrium sp* (*); *Eubothrium salvelini*; *Ligula intestinalis* (*); *Phyllobothrium sp*; *Proteocephalus ambloipis* (*), *P. longicollis* (*); *P. pinguis*; *P. salmonidicola*; *P. tumidocollis*, *Triaenophorus nodulosus*.

Nemátodos (*Philonema*, *Philometra*, *Capillaria*).

Los nemátodos son organismos largos, redondeados y no segmentados. La mayoría de los nemátodos de peces, en el estadio adulto se encuentran en el tracto intestinal de aves ictiofagas. Las formas larvarias *Philonema*, *Philometra* y *Capillaria* entre otras especies se encuentran en su forma larvaria en peces. El primer hospedero intermediario en el ciclo vital de los nemátodos es siempre un invertebrado como un copepodo o una ninfa de insecto. Esos hospederos intermediarios son comidos por los peces. Si el pez es infectado con un estadio larval, el hospedero definitivo puede ser un pez comedor de peces, aves ictiofagas o mamíferos. Las formas larvarias (*) y adultas que atacan salmonidos son: *Anisakis sp* (*); *Ascarophis hardwoodi*, *Capillaria catenata*, *Contraecum sp* (*); *Cucullanus truttae*, *Cystidicola sygmatura*, *Cistidicoloides spp*; *Eustrongylides sp* (*); *Hepaticola bakeri*; *Philometra sp*; *Philonema onchorhynchi*, *Rhabdochona cascadilla*, *Dacnitis truttae*, *Goezia ascarodes*, *Bulbodacnitis globosa*, *B. occidentalis*, *Spinitectus gracilis*, *Sterliadochona tenuissima*.

Acantocéfalos

Los acantocéfalos son llamados también "gusanos cabeza de cuerno". Su proboscide y número de ganchos por hilera son características necesarias para su adecuada identificación. Las lesiones que ocasionan estos organismos es mecánica al penetrar su proboscide la pared intestinal y destruir el tejido.

El ciclo vital ha sido poco investigado. El adulto libera los huevecillos, los cuales son comidos por copépodos, anfipodos u ostracodos. En esos crustáceos, el primer estadio larval o acantor, migra dentro de la cavidad del cuerpo del crustaceo y desarrolla dentro el segundo estadio larval, la acantella. Las principales especies parasitas de salmonidos son: *Acantocephalus acerbus*, *A. anguillae*, *A. jaksoni*, *Echinorhynchus leidyi*, *E. salmonis*, *E. truttae*; *Metechinorhynchus salmonis*, *M. truttae*, *Neoechinorhynchus rutuli*, *Pomphorhynchus bulbocolli*, *Rhadinorhynchus sp*; *Tetrahyinchus sp*.

Copépodos

La gran mayoría de los copepodos sirven de alimento a peces de agua dulce o marinos.

Algunas especies sin embargo son parásitos de peces, infectando diversos sitios corporales donde se pueden originar ulceraciones que son entrada para bacterias y hongos. Los principales copépodos parásitos de la trucha son: *Achtheres coregoni*, *Argulus canadense*, *Ergasilus confusus*, *Salmincola siscowet*, *Salmincola sp.*, *S. edwardsii*, *S. bicauliculata*, *S. smirnovi*, *Lepeophtheirus*, *Argulus stizostethi*. y *Lernaea sp*.

Salmincola spp.

Parasita agallas, boca y aletas de salmonidos. Los peces infestados son casi imposibles de curar y pueden ser eliminados de las piscifactorías si se controla la calidad del agua. Los huevos y larvas no resisten la desecacion y las larvas deben encontrar al pez hospedero a más tardar en 1 día o 2 días o mueren.

Lernaea sp.

Las especies de *Lernaea* son encontradas comúnmente en peces de agua templadas. Las infestaciones ocasionan mortalidad masiva debido a la destrucción de las escamas y a la inflamación en el punto de inflamación, pero el principal daño es la pérdida de sangre y la exposición de las heridas a infecciones secundarias de virus, bacterias u hongos.

B. Procedimientos generales de diagnóstico de metazoarios

Los tremátodos monogéneos y tremátodos digéneos deberán matarse a 90°C y preservarse en formalina 10%, AFA, Bouin aplanando entre portaobjetos o placas de vidrio.

Para céstodos es necesario matar los organismos a 80°C y preservar en formalina 10% y AFA, aplanando entre dos placas de vidrio.

Los nemátodos se matan en alcohol 70% a 70°C. y se preservan en alcohol 70%.

Los acantocéfalos son colocados en agua destilada para evertir la proboscide, pasar el organismo en formalina 10% a 90°C o AFA.

CAPITULO ALFONCINA

Los copépodos parásitos se matan y preservan en etanol 70%.

Para sanguijuelas, aplanar entre placas de vidrio y fijar despues de 2 horas de aplanamiento en AFA.

La tinción, procesamiento y montaje se harán de acuerdo a cada parásito en particular. (ver técnicas para metazoarios).

(*): *Cypridostomum cooperi* (*); *C. farionis*, *C. truttae*, *Diplostomum*, *Echinochasmus milvi* (*); *Exocoelocotum*, *Plagiophorus angusticollis* y *Podocotyle shawi*.

Copépodos

La gran mayoría de los copépodos sirven de alimento a peces de aguas dulces y marinos.

Las "larvas" de las truchas son larvas de trucha, pero algunas son infectadas por diversos tipos de copépodos. Los copépodos que sirven de alimento a los peces de aguas dulces y marinos son: *Diplostomum*, *Exocoelocotum*, *Plagiophorus angusticollis*, *Podocotyle shawi*, *Cypridostomum cooperi*, *C. farionis*, *C. truttae*, *Echinochasmus milvi*, *Exocoelocotum*, *Plagiophorus angusticollis*, *Podocotyle shawi*.

Parásitos agallas, boca y aletas de salmonidos. Los peces infectados son casi imposibles de curar y pueden ser eliminados de las piscifactorías si se controla la calidad del agua. Los huevos y larvas no resisten la desecación y las larvas deben encontrarse en el hospedero a más tardar en 1 día o 2 días o mueren.

Los nemátodos son organismos largos, redondeados y no segmentados. La mayoría de los nemátodos de peces, en el estado adulto se encuentran en el tracto intestinal de aves y peces. Las formas larvares *Philonema*, *Philometra* y *Capillaria* son comunes en peces de agua dulce y salada.

El ciclo biológico de *Diplostomum* (1) huevecillo expuesto en las heces de la trucha, (2) el miracidio penetra al caracol, (3) que es el hospedero intermediario, (4) cercaria que penetra al pez (*Diplostomum*) en el cristiano del ojo de la trucha.

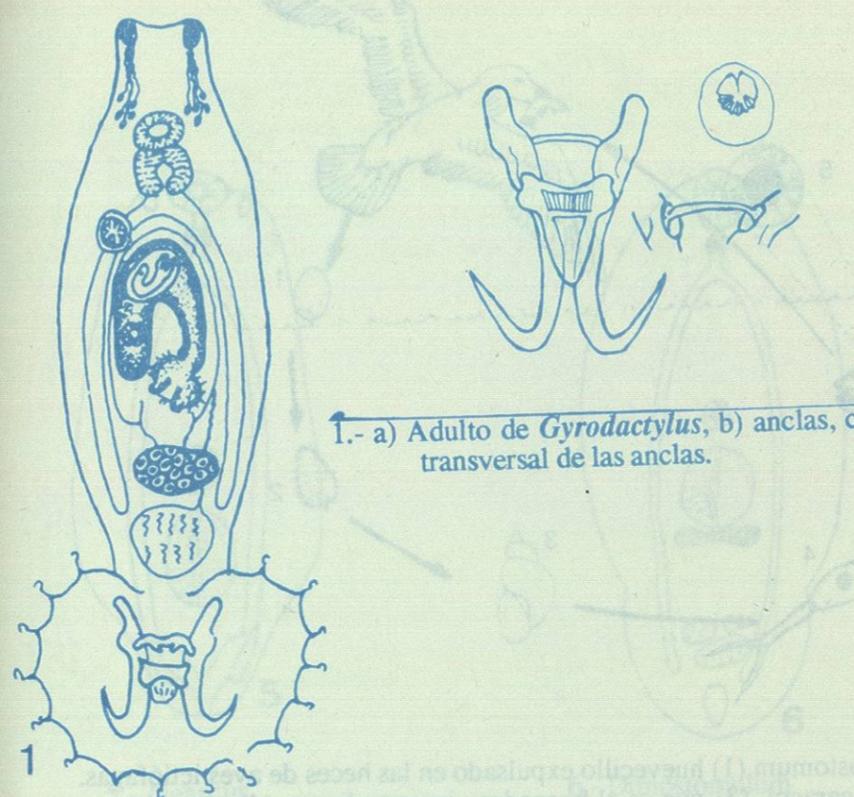
Los nemátodos que infectan a los peces son: *Anisakis* sp (*); *Ascarophis hardwoodi*, *Capillaria* spp., *Exocoelocotum* sp. (*); *Cacullanus truttae*, *Cystidicola cygnata*, *Diplostomum* spp., *Eustrongylides* sp (*); *Hepaticola bairdi*, *Philonema*, *Philometra*, *Rhabdiochona onchorhynchi*, *Rhabdiochona cascadilla*, *Rhabdiochona californica*, *Rhabdiochona* spp., *Bulbocentrus globosa*, *B. occidentalis*, *Spinictetes* spp., *Spinictetes* spp.

Los nemátodos que infectan a los peces son: *Anisakis* sp (*); *Ascarophis hardwoodi*, *Capillaria* spp., *Exocoelocotum* sp. (*); *Cacullanus truttae*, *Cystidicola cygnata*, *Diplostomum* spp., *Eustrongylides* sp (*); *Hepaticola bairdi*, *Philonema*, *Philometra*, *Rhabdiochona onchorhynchi*, *Rhabdiochona cascadilla*, *Rhabdiochona californica*, *Rhabdiochona* spp., *Bulbocentrus globosa*, *B. occidentalis*, *Spinictetes* spp., *Spinictetes* spp.

Los nemátodos que infectan a los peces son: *Anisakis* sp (*); *Ascarophis hardwoodi*, *Capillaria* spp., *Exocoelocotum* sp. (*); *Cacullanus truttae*, *Cystidicola cygnata*, *Diplostomum* spp., *Eustrongylides* sp (*); *Hepaticola bairdi*, *Philonema*, *Philometra*, *Rhabdiochona onchorhynchi*, *Rhabdiochona cascadilla*, *Rhabdiochona californica*, *Rhabdiochona* spp., *Bulbocentrus globosa*, *B. occidentalis*, *Spinictetes* spp., *Spinictetes* spp.

Los nemátodos que infectan a los peces son: *Anisakis* sp (*); *Ascarophis hardwoodi*, *Capillaria* spp., *Exocoelocotum* sp. (*); *Cacullanus truttae*, *Cystidicola cygnata*, *Diplostomum* spp., *Eustrongylides* sp (*); *Hepaticola bairdi*, *Philonema*, *Philometra*, *Rhabdiochona onchorhynchi*, *Rhabdiochona cascadilla*, *Rhabdiochona californica*, *Rhabdiochona* spp., *Bulbocentrus globosa*, *B. occidentalis*, *Spinictetes* spp., *Spinictetes* spp.

CAPILLA ALFONSINA



1.- a) Adulto de *Gyrodactylus*, b) anclas, c) cirro, d) barra transversal de las anclas.

2.- a) Adulto de *Clinostomum*, b) ciclo biológico: (1) huevecillo, (2) miracidio penetrando al molusco intermediario, (3) cercaria, fase infectiva para la trucha en la cual se enquista para formar la metacercaria, (4) ave ictiófaga donde madura a tremátodo adulto en faringe ó esófago.

