

**Enfermedades en
peces ocasionadas
por**

NEMATODOS

Características

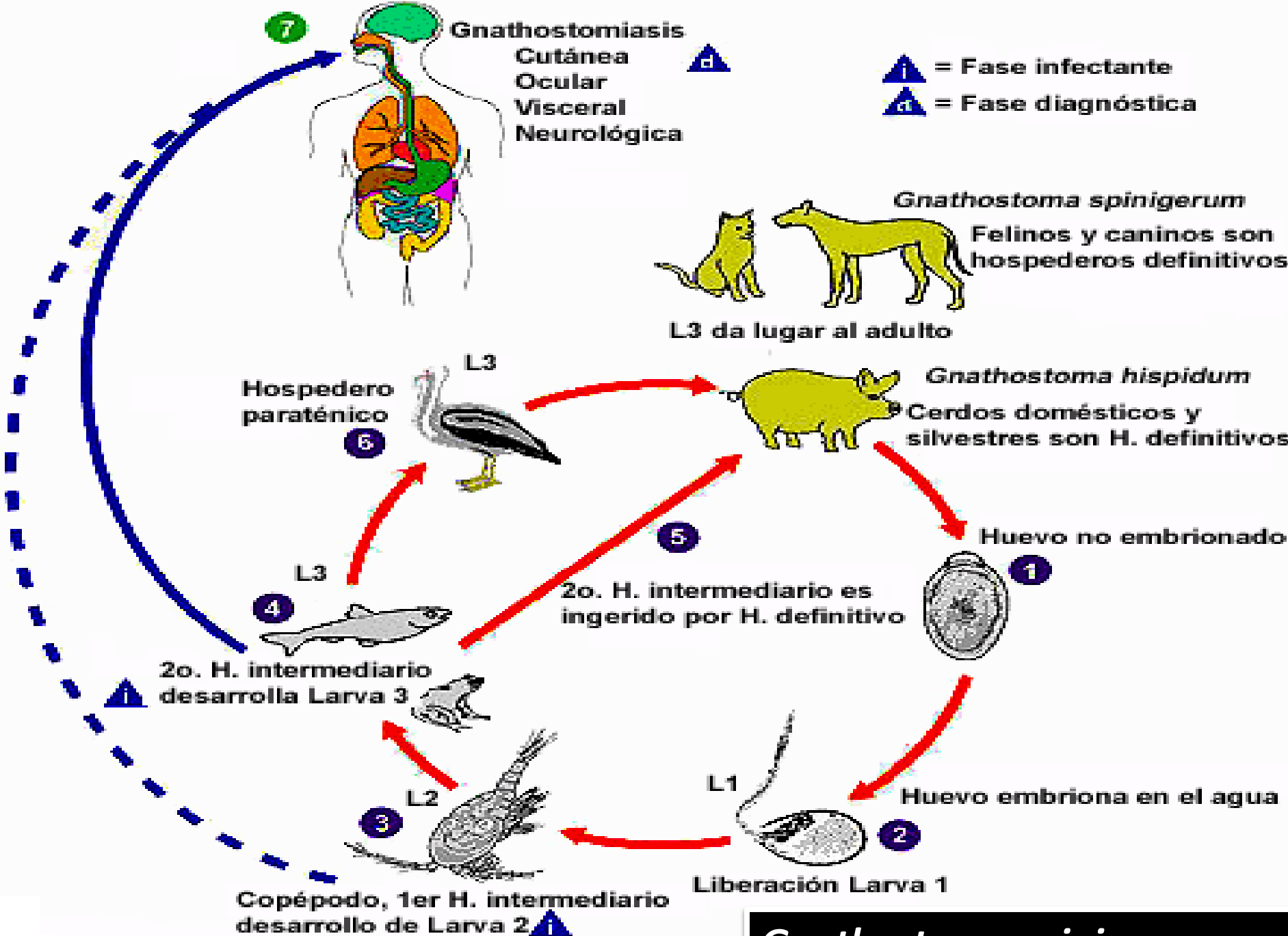
- Gusanos cilíndricos
- Miden desde 1mm hasta varios cms de longitud
- Sexos separados (Machos y hembras)
- Los peces son parasitados por estadíos larvarios o por adultos
- Habitan en los tejidos , visceras o cavidad celómica, ocasionando daños por su crecimiento o migración

Principales nemátodos parásitos

- **1.- Gnastostomiasis**
- **2.- Filometriasis**
- **3.- Filonemiasis**
- **4.- Eustrongilidiasis**
- **5.- Capilariasis**
- **6.- Spinitectus**
- **7.- Goezia**
- **8.- Diotophyma**

1.-Gnatostomiasis

- Larvas de importancia en sanidad piscícola y en salud pública son las larvas de *Gnathostoma* las cuales se enquistan en peces que adquieren al gusano al ingerir los copépodos parasitados
- Las larvas miden de 3 a 5 mm de longitud . El parásito generalmente se encuentra en estómago y esófago de mamíferos carnívoros (perros, gatos , etc.)
- Copépodo .-primer hospedero intermediario
- Peces de agua dulce .-segundo hospedero se enquista en músculo (como larva de tercer estadio avanzado)



Gnathostoma spinigerum

Gnathostoma spinigerum



- **Ciclo biológico.**
- **El ciclo biológico de *Gnathostoma* presenta cierta flexibilidad; requiere de dos hospederos intermediarios y uno definitivo. También existen hospederos paraténicos**
- **El humano se considera hospedero accidental, alberga larvas de tercer estadio (L3); en raras ocasiones se han reportado formas adultas inmaduras.**

Entre los hospederos definitivos, mamíferos domésticos y silvestres, se encuentran perros, gatos domésticos, felinos silvestres, marsupiales como el tlacuache, mapaches, nutrias, algunos mustélidos, cerdos. Los nematodos adultos, machos y hembras, se encuentran en formaciones cavitadas en estómago o esófago y sus huevos no embrionados son expulsados con la materia fecal.

- Los huevos fertilizados, no embrionados (40 - 70 μm) son ovales, tienen uno o dos tapones polares mucosos, característica que depende de la especie de *Gnathostoma*.
- Cuando son eliminados en cuerpos de agua dulce o salobre como presas, ríos, lagos, de temperatura templada (20 °C - 30 °C), inicia la embriogénesis y se desarrolla una larva de primer estadio (L1) y posteriormente la L2, que escapa del huevo por un opérculo y nada de manera activa hasta que es ingerida por el primer hospedero intermediario, copépodos de los géneros *Cyclops*, *Eucyclops*, *Mesocyclops*, *Acantocyclops*, *Tropocyclops*, en cuyo hemocele se desarrolla la larva 3 temprana (L3T).



se desarrolla una larva de segundo estadio L2 en cyclops



Gnathostoma spp adulto. Microscopía de luz.

- **La parasitosis humana es adquirida por el consumo de carne cruda o insuficientemente cocida de peces de agua dulce y salobre, aves de corral, y otros segundos hospederos intermediarios o paraténicos infectados por L3. Se han descrito casos de penetración de larvas por la piel (a nivel experimental), de transmisión vía transplacentaria, y por ingestión de agua con copépodos infectados. Las larvas atraviesan la pared gástrica o esofágica, penetran a hígado y posteriormente migran a tejido subcutáneo y/u otros órganos.**

- **Espectro clínico.**
Después de un breve período de incubación(24-48h) suelen presentarse signos y síntomas inespecíficos como náusea, vómito, diarrea, malestar general, urticaria, dolor epigástrico y en hipocondrio derecho, y eosinofilia.
- **La migración subcutánea es la más frecuente. Se hace evidente semanas después o cuando han transcurrido meses e incluso años.**
- **Las formas clínicas son:**
 - 1.- Inflamatoria o paniculitis eosinofílica migratoria**
 - 2.- Larva migrans cutánea**
 - 3.- Seudofurunculosa**

También se reportan casos mixtos.

- 1.-La forma inflamatoria es la más frecuente y corresponde histológicamente a una paniculitis migratoria eosinofílica. La lesión inicial aparece en gran parte de los casos en región torácica o abdominal**
- 2.-La larva migrans cutánea debida a *Gnathostoma* se caracteriza por la formación de túneles subcutáneos indurados, eritematosos, sinuosos y pruriginosos**
- 3.- La forma pseudofurunculosa consiste en pápulas foliculares y pústulas confinadas a una región del cuerpo.**

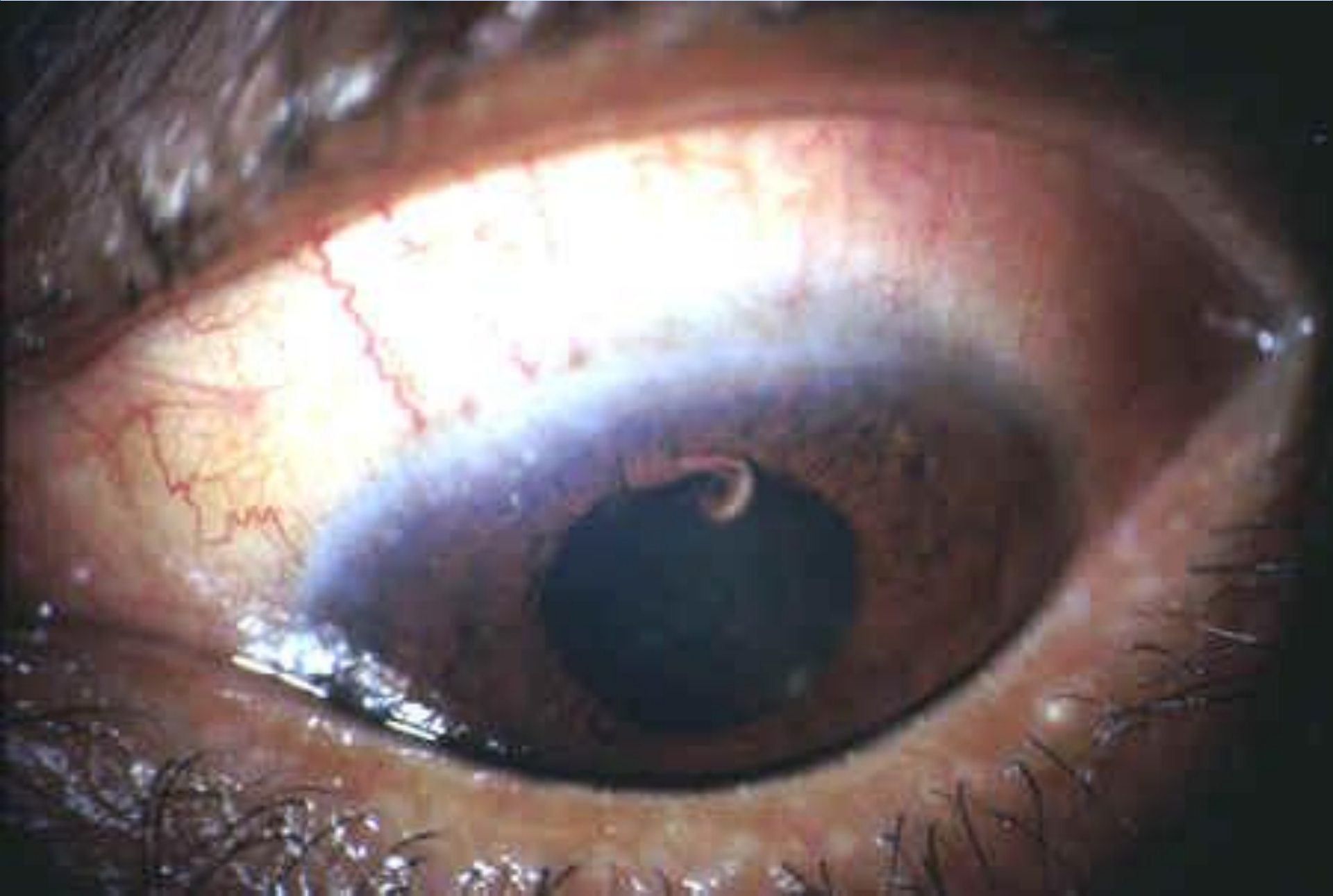
- **La migración interna implica daños graves. Cuando la larva alcanza la región facial o cuero cabelludo, existe la posibilidad de invasión del SNC u oftálmica.**
- **La gnatostomosis oftálmológica suele caracterizarse por edema palpebral, conjuntivitis, prurito y dolor. La larva puede localizarse en los segmentos anterior o posterior (son pocos los hallazgos en vítreo), con uveitis, iritis, hemorragia subretiniana, lesiones traumáticas en retina, perforaciones en iris, glaucoma secundario y pérdida de la visión**
- **Las manifestaciones neurológicas incluyen radiculomielitis, caracterizada por dolor súbito, intenso, en miembros inferiores, con duración de 1 - 5 días, cefalea y posterior parálisis de extremidades y de pares craneales (secuencia atribuida a la migración ascendente de la larva), radiculomieloencefalitis y hemorragia subaracnoidea. También se han reportado meningitis, hidrocefalia y hematomas intracraneales. Eventualmente se presenta coma y muerte (25% de los casos).**

- **Epidemiología.**
La gnatostomiasis es endémica en gran parte del Oriente. En México se considera una enfermedad emergente de importancia con las principales zonas endémicas en Nayarit, Veracruz, Colima, Sinaloa, Oaxaca, Guerrero, Tamaulipas. También se han detectado infecciones en el Distrito Federal, Jalisco, Michoacán, Guanajuato, Tabasco, Aguascalientes, Puebla y Baja California.
En Europa y EUA existe el registro de casos autóctonos y de pacientes turistas provenientes de México, Sudamérica y países orientales. Los casos reportados corresponden, en su mayoría a lesiones subcutáneas, y a unos cuantos pacientes con patología ocular.

Son hospederos intermediarios de importancia epidemiológica las mojarra "tenguayaca", "castarrica", "criolla", "guavino", "tilapia", utilizadas en la preparación de cebiche.

Las larvas resisten el jugo de limón, salsa de soya, vinagre y salmuera.

- Image 18: The worm was removed and was identified as *Gnathostoma spinigerum* (for details see Can J Ophthalmol 2000;35:35-9). A serum sample was positive, by Western Blot, for Gnathostoma antibodies, at the Dept. Micro. Immunol., University of Mahidol, Thailand.



2.-filometriasis

- Especies *Philometra cylindracea*
Philometra lousiana
Philometra rubra

En las carpas causan la muerte por la actividad propia del gusano o bien si se localizan cerca de la vejiga natatoria ocasionan la perdida del equilibrio y cesan de alimentarse o bien se encapsula en cavidad celómica ocasionando peritonitis (en la lobina

2.-filometriasis

- **Principalmente afecta a carpas por el adulto de Philometra se caracterizan por ser filiformes con los extremos redondeados , el macho es mas pequeño que la hembra**
- **Las formas larvarias se desarrollan en los copépodos y el adulto vive en tejidos o cavidades de peces (histozoico)**
- **Las hembras son ovoviviparas**
- **No necesitan de un segundo hospedero intermediario**
- **Su desarrollo esta sincronizado con el desarrollo del pez**
- **Generalmente ocasiona exoftalmia, peritonitis y disfunción de órganos y tejidos , afecta gónadas**
- **La presencia de los gusanos causa en los tejidos inflamación y fibrosis especialmente cuando se inactivan después de ovopositar y cuando mueren**
- **El diagnóstico es a través de los peces moribundos para encontrar el nemátodo adulto**



ESPECIE *Philometra cylindracea*

3.-Filonemiasis

- **Especies** ***Philonema Oncorhynchi***
 Philonema agubernaculum
- Gusano filaroideo semejante a *Philometra* , el extremo en punta , las hembras son vivíparas
- La larva se desarrolla anterior es redondeado y el extremo posterior termina en copépodos y el adulto en la cavidad corporal de los peces , principalmente en truchas
- Ocasionando mal funcionamiento de los órganos , inclusive en la reproducción causando impotencia sexual
- Los quistes llegan a medir 3 cm de diámetro

Figure 1. Brook trout female with severe visceral adhesions involving all internal organs including complete liquifactive necrosis of its left ovary and scar tissue preventing spawning of eggs in the right ovary, caused by *Philonema agubernaculum*. This fish has lost 100% of its reproductive ability.



Figure 1. Coho salmon smolt heavily parasitized by the nematode *Philonema agubernaculum*. It was caught in Auke Creek, Juneau, Alaska in 2003. Photo by Mark Carls.



4.-Eustrongilidiasis

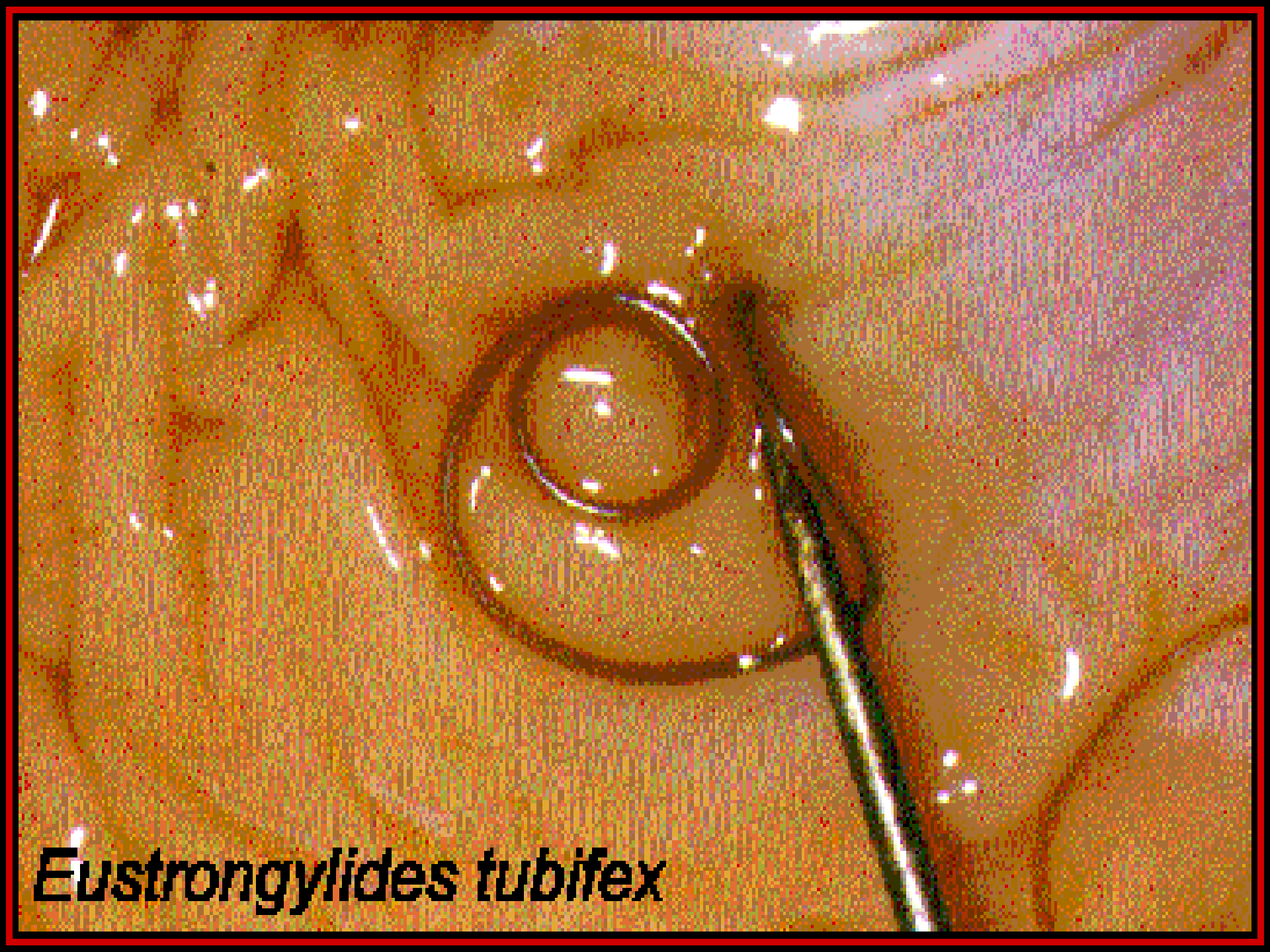
- Tres especies del género *Eustrongylides*
- ***Eustrongylides ignotus***
- ***Eustrongylides excisus***
- ***Eustrongylides tubifex***

El ciclo de vida de este nemátodo incluye

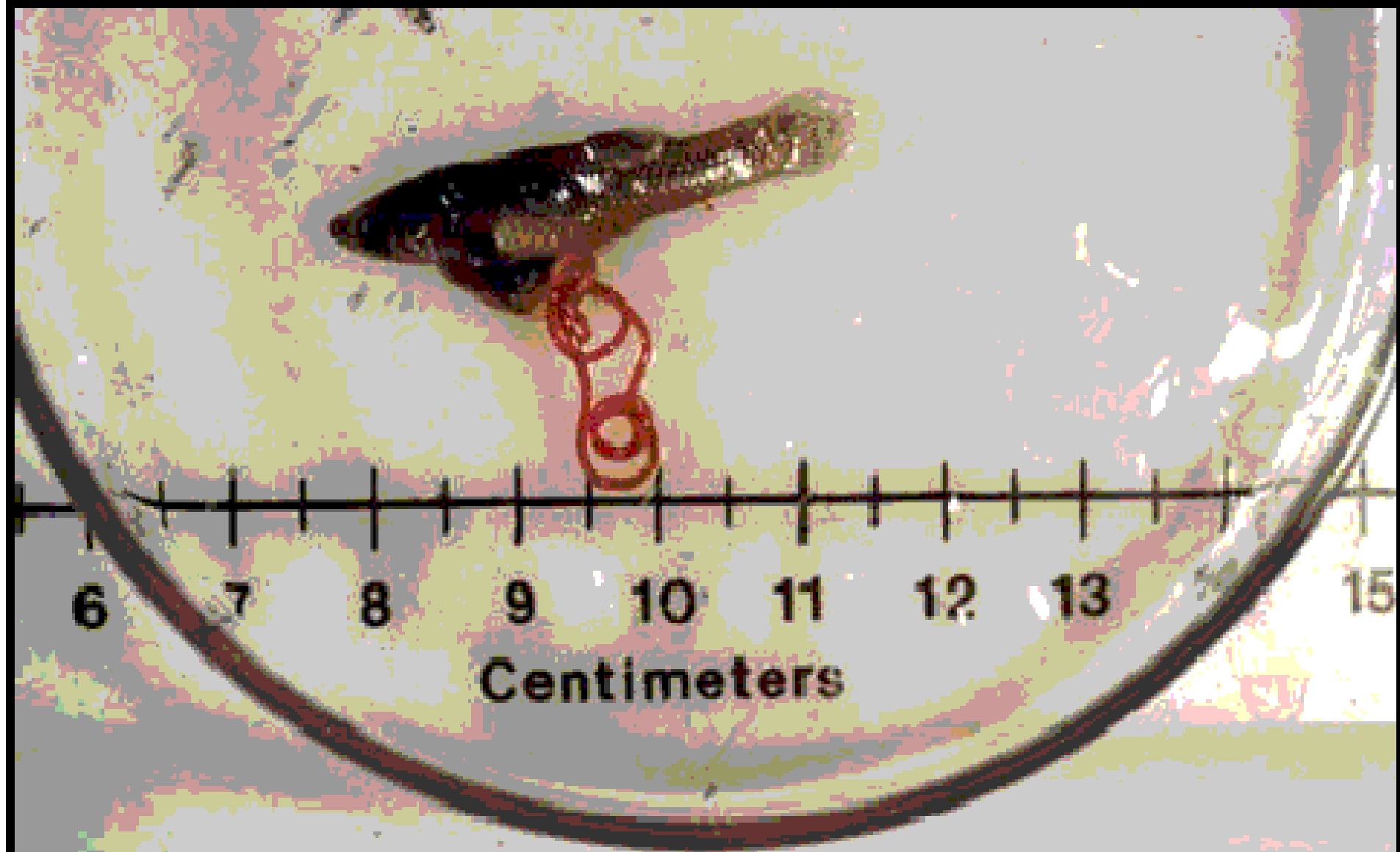
oligoquetos acuáticos y peces como hospedadores intermediarios y aves ictiófagas como hospedadores definitivos.

Especies de este género pueden provocar mortalidades en aves y transmitirse al hombre mediante el consumo de pescado crudo o insuficientemente cocido

- **Patogenicidad y epizootiología**
- **Se reconoce por su color rojo sangre alcanzando tamaños de hasta 10 cms y los quistes hasta 1 cm. De diámetro**
- **se enquista en músculo o en la cavidad corporal**
- **el adulto parasita glándulas del proventrículo de aves piscívoras**
- **Dañino a crías de peces debido a su tamaño causando rompimiento en la cavidad corporal**
- **Oligoqueto tubifícido.- Primer hospedero intermediario**



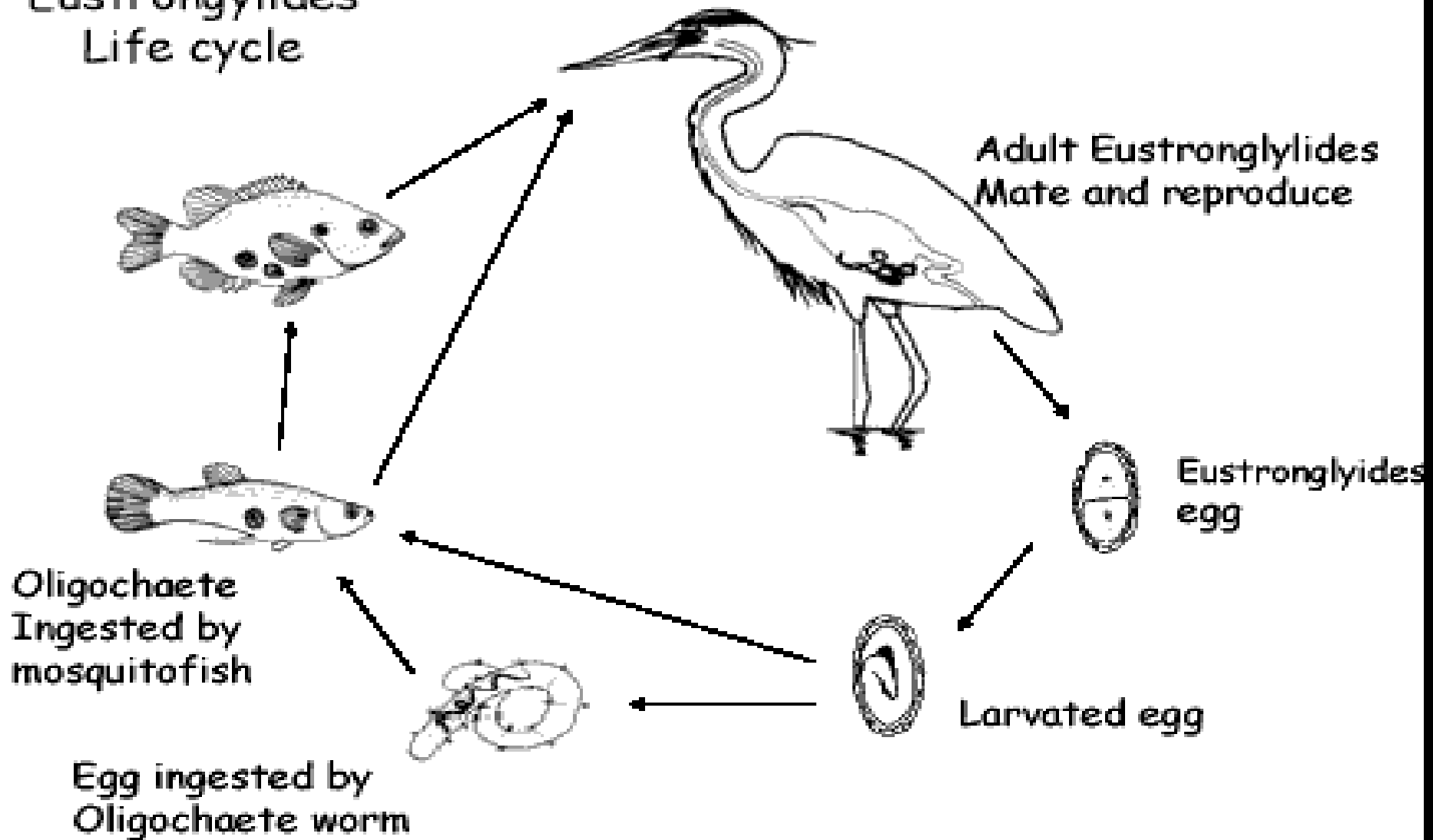
Eustrongylides tubifex



Eustrongylides ignotus - large nematode parasite

Ciclo biológico de *Eustrongylides*

Eustrongylides
Life cycle



5.-Capilariasis

Agente Causal

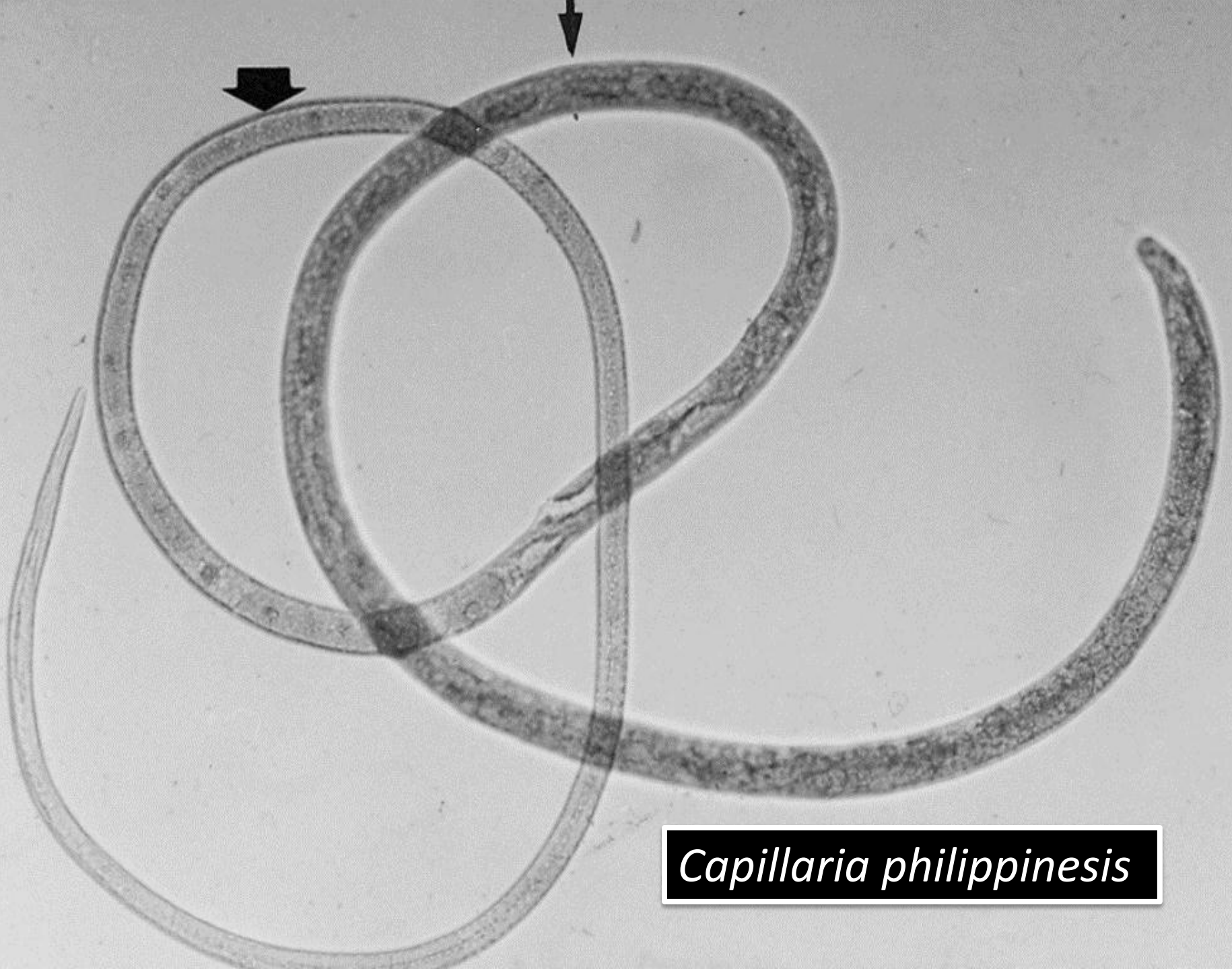
Capillaria philippinensis

Capillaria hepatica

Capillaria aerophila

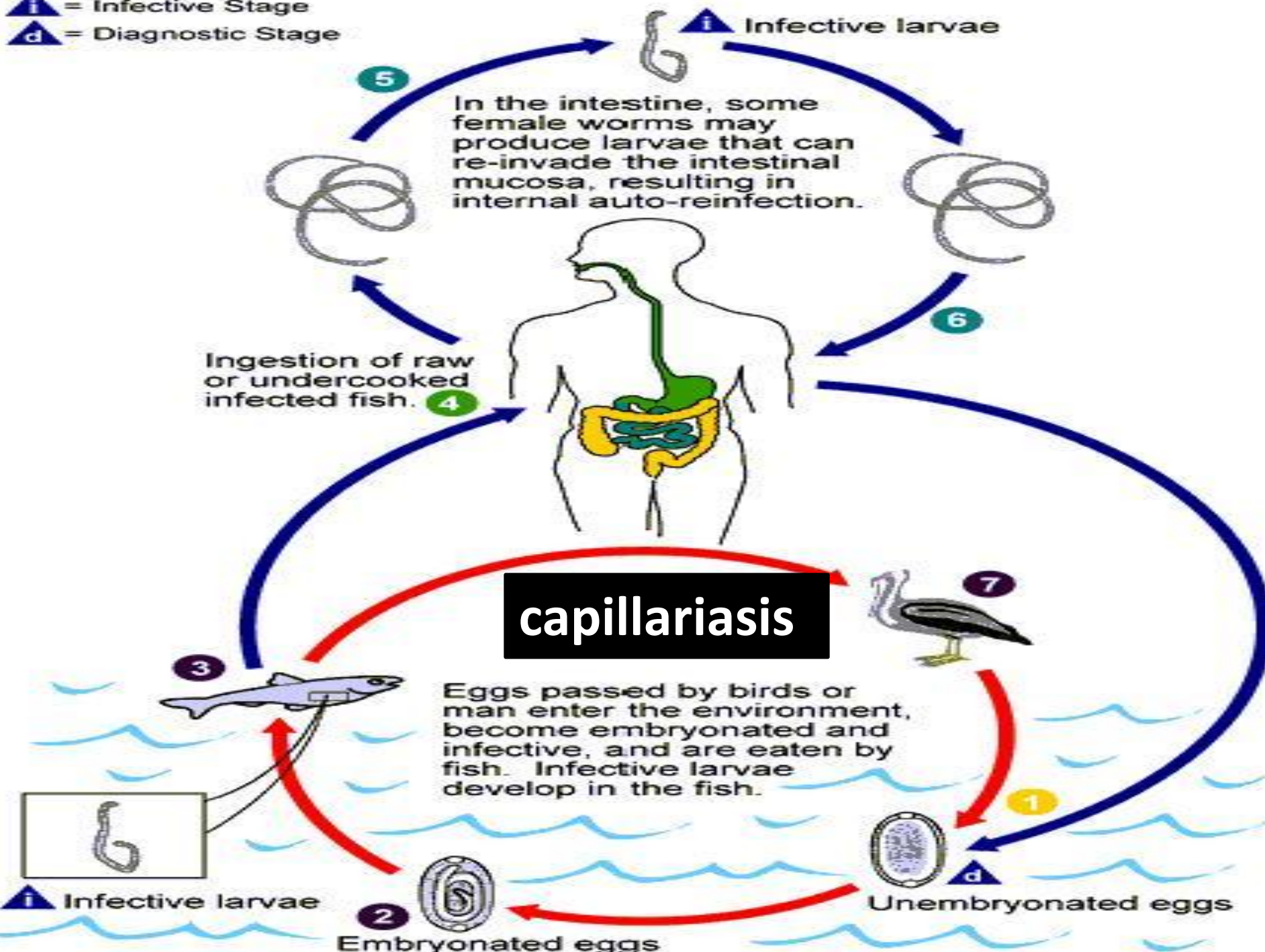
Capillaria eupomitis

- Nemátodos del género *Capillaria* ,gusanos pequeños son ovíparos ,los huevecillos son elípticos con tapones polares
- Parasitan tracto digestivo ,hígado y vejiga natatoria
- parasita lobinas y truchas



Capillaria philippinesis

i = Infective Stage
d = Diagnostic Stage



capillariasis

Eggs passed by birds or man enter the environment, become embryonated and infective, and are eaten by fish. Infective larvae develop in the fish.

In the intestine, some female worms may produce larvae that can re-invade the intestinal mucosa, resulting in internal auto-reinfection.

Ingestion of raw or undercooked infected fish.

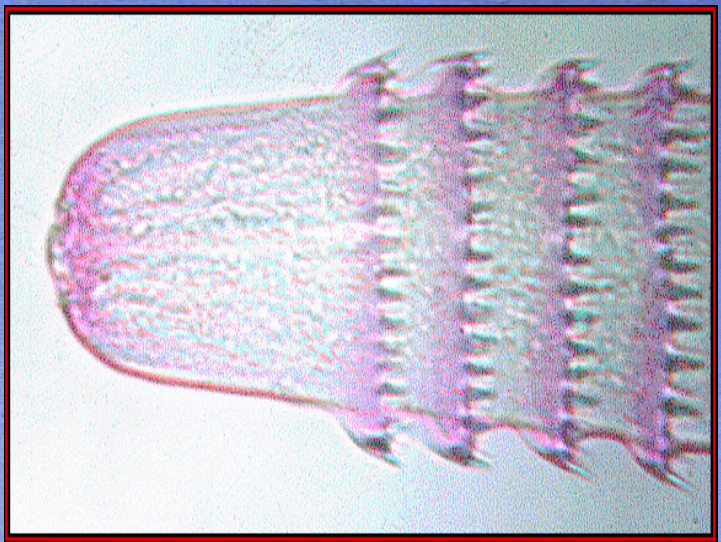
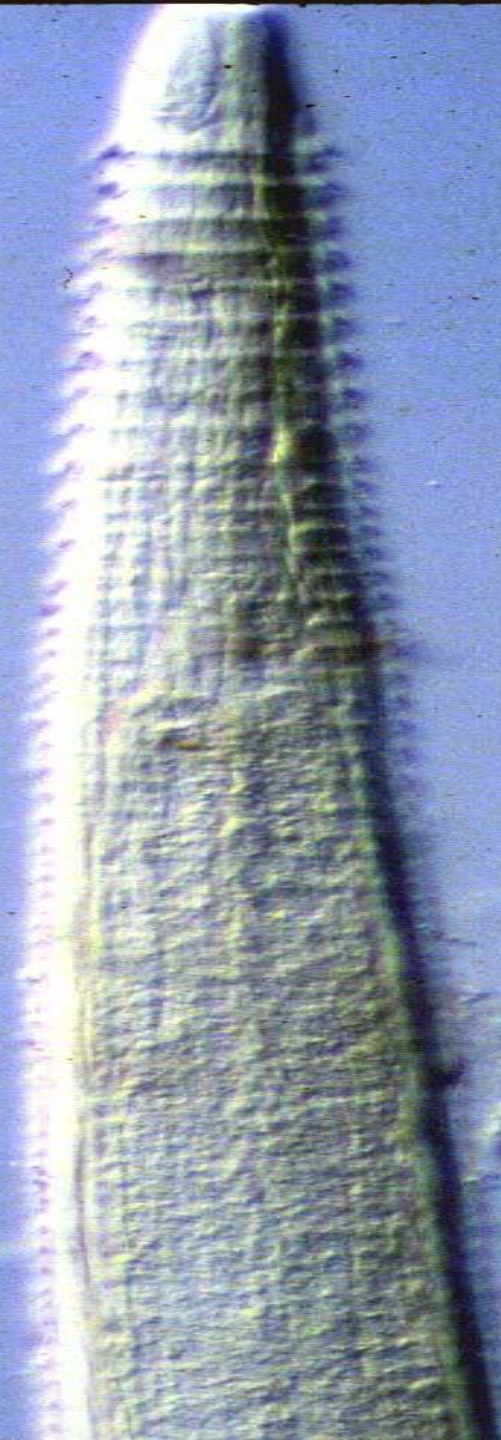
i Infective larvae

2 Embryonated eggs

d Unembryonated eggs

6.- Spinitectus

- *Spinitectus jamundensis*
- **Spinitectus carolini**
- El adulto de Spenitectus parasita el intestino de diversas especies de peces
- Se diferencia de los demás por poseer innumerables hileras transversales de espinas
- Se ha observado asociado con el tremátodo *Crepidostomum* causando hemorragias intestinales
- Las larvas se desarrollan en las moscas de mayo



7.- Goezia

[G. anquillae](#)

[G. annulata](#)

[G. ascaroides](#)

[G. bangladeshi](#)

[G. kollari](#) .

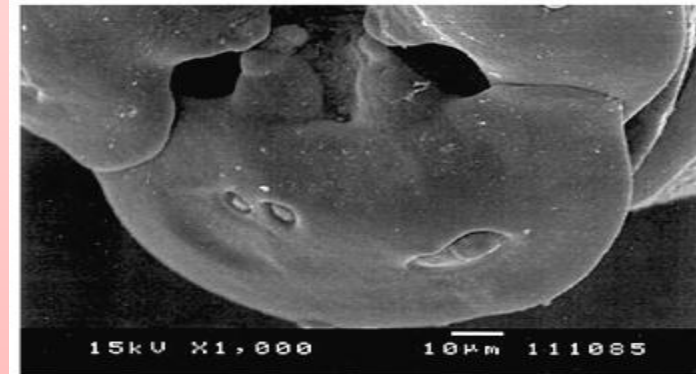
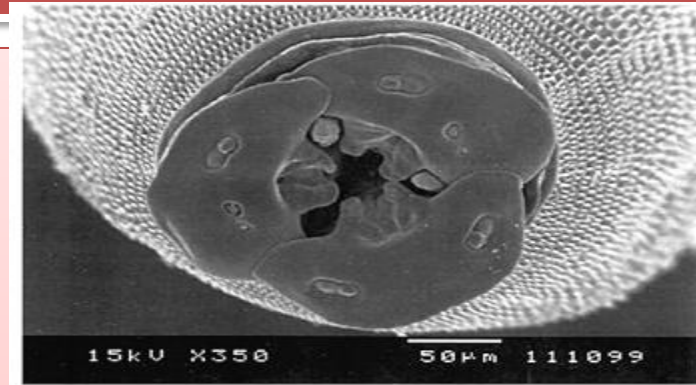
[G. nonipapillata](#)

[G. oncorhynchi](#)

machos de 19 mm

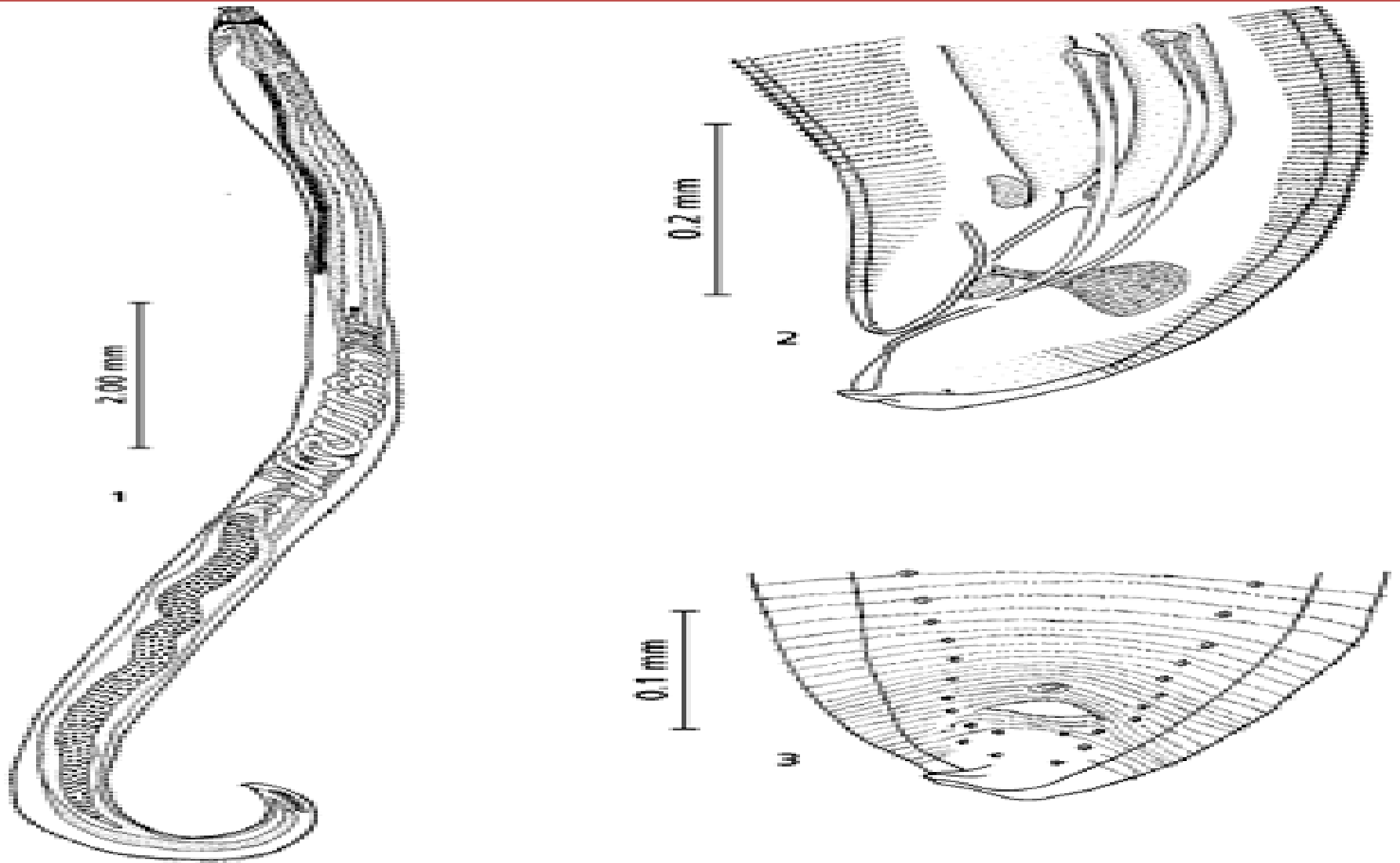
Hembras de 6 a 27 mm

Principal hospedero definitivo el bagre y reportado tambien en truchas y crias de carpas (como hospedero paraténico)



Figs. 8-9 — *Goezia leporini* n. sp. from *Leporinus macrocephalus*. Fig. 8 — Anterior extremity of female showing the three lips. Fig. 9 — Subventral lip showing double papilla, lateral papilla, and an amphid.

goetzia



Figs. 1-3 — *Goetzia leporini* n. sp. from *Leporinus macrocephalus*.
Fig. 1 — Male. **Fig. 2** — Posterior extremity of male. **Fig. 3** —
Ventral view of the posterior extremity of male showing papillae.

8.- Diotophyma

Dioctophyma renale

- **nematodo conocido como "gusano gigante del riñón",**
- **que afecta a diversos mamíferos domésticos y silvestres.**
- **Los hospedadores definitivos y principales reservorios son los mamíferos carnívoros**
- **En el hombre, hospedador accidental, es poco frecuente**
- **La dioctofimosis animal es de distribución mundial, mientras que en algunos países es considerada una infección rara,**

El parásito adulto es de color rojo sangre, el macho puede medir hasta 35 cm por 0,3 a 0,4 cm, la hembra hasta 103 cm por 0,5 a 1,2 cm variando sus dimensiones según el número de nematodos presentes y la especie afectada. Por ejemplo, en los hurones mide unos pocos centímetros



- **Ciclo biológico**
Dioctophyma renale es de ciclo biológico acuático y su hospedador intermediario sólo vive en agua dulce
- . La descripción original del ciclo de vida es de dos hospedadores intermediarios, un oligoqueto un pez.
- Posteriormente se determina la existencia de un solo hospedador intermediario, el invertebrado L. variegatus observándose que el pez es hospedador paraténico.

- Los huevos fértiles son elipsoides, de color amarillo parduzco sucio, tiene depresiones profundas, excepto en los polos y en promedio 74,3 p por 46,5 p, son muy resistentes a las condiciones del medio externo y pueden permanecer viables cinco años por lo menos
- Los huevos no embrionados del parásito salen al exterior con la orina del hospedador definitivo, es indispensable para su evolución que lleguen a un medio acuoso, ya que la desecación es mortal para el blastómero. En su interior se desarrolla el primer estadio larvario, éste debe ser ingerido por el hospedador intermediario, *Lumbriculus variegatus* un anhelido oligoqueto acuático¹, de 2,5 a 5 cm de longitud,
- En la naturaleza la probabilidad de adquirir la infección se amplía con la existencia de hospedadores de transporte o paraténicos, como ranas y peces de agua dulce. Larvas infectantes de *D. renale* han sido halladas en musculatura de peces (*Lepomis gibbosus*, *Idus* spp, *Icatulus nebulosus*, *Esox lucius*). *Rana catesbiana*, *R. clamitans melanota*, *R. septentrionalis*, *R. pipiens* también actúan como hospedadores paraténicos.
- Forma de infección para los hospedadores definitivos
el hospedador definitivo se contamina con larvas infectantes del tercer estadio, al beber agua conteniendo anhelidos u hospedadores paraténicos no eviscerados, crudos o poco cocidos

Prevención y control de las enfermedades ocasionadas por nemátodos

- **Se recomienda implementar medidas cuarentenarias para evitar la introducción de peces parasitados en los estanques**
- **Filtros en la entrada del agua de abasto para evitar los copépodos intermediarios**
- **Evitar el arribo de aves , ya que estas albergan formas adultas**
- **Dipterex o lucavex a .5 ppm para el control de copépodos**
- **Tinostad (dibutil-tin-dilaurato) para erradicar gusanos intestinales**