
PARÁSITOS DEL PESCADO

**Juana M^a Pereira Bueno
Ignacio Ferre Pérez**

Universidad de León
Departamento de Patología Animal: Sanidad Animal

**JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
Consejería de Sanidad y Bienestar Social, 1997**

Edita:

JUNTA DE CASTILLA Y LEON
Consejería de Sanidad y Bienestar Social

Dirección Técnica y Equipo de trabajo

Dirección y Coordinación :

Rufino Álamo Sanz

Agustín Álvarez Nogal

Coordinación Provincial :

Javier Sánchez Correas (Ávila)

Antonio González Navarro (Burgos)

Felipe Zapico Casas (León)

Javier Miguélez Herreros (León)

Jesús Vicente González (Palencia)

Fernando Pérez Bernáldez (Salamanca)

Jaime Pardina Moreno (Segovia)

Javier Coco Pascual (Segovia)

José Luis Serrano Barrón (Soria)

Santiago Barrio Fronce (Valladolid)

Juan Luis Moro Niño (Valladolid)

Castro Fernández Carrasco (Zamora)

Francisco Gutiérrez García (Zamora)

Autores:

Juana M^a Pereira Bueno

Ignacio Ferre Pérez

Fotografía de portada : Anisakis simplex (L₃) en Merluza

Dep. Legal: ZA-55-1997

Presentación

El pescado y otros productos pesqueros ocupan un lugar destacado en la dieta humana, a la que aportan una gran variedad de proteínas, minerales y vitaminas. Además, son uno de los integrantes principales de la denominada "dieta mediterránea" y, por ello, son alimentos habituales e insustituibles en la mayoría de los hogares españoles, como lo corroboran las cifras de consumo por habitante y año en nuestro país.

Ocasionalmente, los peces y moluscos destinados al consumo están infectados por determinadas especies de parásitos, que pueden poner en peligro la salud de sus consumidores. Son numerosas las referencias sobre el pescado como causa de enfermedades zoonóticas al producir, unas veces, reacciones de tipo anafiláctico y, otras, incluir agentes patógenos transmisibles al hombre. La llegada al mercado de productos pesqueros de los más diversos caladeros, el mayor nivel de exigencia y sensibilización de los consumidores y el mejor conocimiento de las consecuencias sanitarias del consumo de estos productos parasitados, son algunas de las razones de la importancia actual del problema.

La Consejería de Sanidad y Bienestar Social de la Junta de Castilla y León, interesada en conocer los riesgos que para la Salud Pública pudieran derivarse de estos productos parasitados, estableció un convenio de colaboración con el Departamento de Patología Animal/Sanidad Animal de la Universidad de León para determinar las especies de parásitos observables en el pescado destinado al consumo público. Las muestras parasitadas fueron recogidas por los Servicios Veterinarios Oficiales de Salud Pública (SVOSP) y, a través de los Servicios Territoriales de Sanidad y Bienestar Social, enviadas a dicho departamento para su estudio posterior.

Esta publicación y las diapositivas que la acompañan va dirigida a los responsables de la inspección sanitaria de los productos pesqueros y a cuantos profesionales están interesados en este tema. El fin último es evitar los riesgos sanitarios que pudieran derivarse del consumo de pescado, lo que se logra con la comercialización del producto sanitariamente adecuado y con la colaboración de la población, que conoce y aplica las medidas preventivas oportunas en su consumo. En ambos casos, la contribución de los profesionales sanitarios es decisiva, ya sea en la inspección de esos productos o en la programación y realización de las actividades de educación sanitaria, y esperamos que este material de apoyo sea útil para quienes realizan esas actividades.

JOSÉ MANUEL FERNÁNDEZ SANTIAGO

Consejero de Sanidad y Bienestar Social

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	5
II. RESULTADOS	6
Ectoparásitos	6
Monogeneos	6
Crustáceos	7
Anélidos	13
Endoparásitos	15
Digeneos	15
Protozoos	17
Cestodos	21
Nematodos	24
III. BIBLIOGRAFÍA	30
Anexo I. Centros colaboradores y participantes	31
Anexo II. Especies y nº de muestras estudiadas	34
Anexo III. Relación Diapositivas	36

I. INTRODUCCIÓN

El parasitismo es un fenómeno ubicuo en el medio marino y, probablemente, todas las especies que allí viven están infectadas por diversos parásitos.

En las especies de peces y moluscos de consumo habitual, la presencia de parásitos es relativamente frecuente y tiene consecuencias diversas, relacionadas, principalmente, con aspectos económicos y sanitarios. Algunos parásitos marinos son patógenos importantes que provocan una elevada mortalidad en las poblaciones piscícolas afectadas y otros, debido a su aspecto desagradable o a las lesiones que producen en los peces infectados, son causa de la pérdida del valor comercial del producto, que resulta totalmente inadecuado para el consumo. Algunas de las especies de parásitos presentes en el pescado son transmisibles al hombre y son causa de enfermedad (zoonosis). Las infecciones humanas por estos parásitos están asociadas al consumo de platos de pescado crudo, insuficientemente cocinado o ligeramente salado, ahumado o marinado por lo que la posible parasitación de este alimento es de gran interés desde el punto de vista de la Salud Pública.

En relación con la presencia de parásitos en el pescado es necesario tener en cuenta que el problema es universal y es imposible eliminar las infecciones parasitarias de las poblaciones piscícolas no cultivadas, ya que los factores ecológicos que las determinan escapan al control humano. Además, aunque la inspección sanitaria del pescado es un requisito obligatorio previo a la liberalización del producto para la venta con destino al consumo humano, a veces resulta difícil evitar que los peces parasitados lleguen al consumidor.

Durante los últimos años, desde el Departamento de Patología Animal/Sanidad Animal de la Facultad de Veterinaria de León, hemos venido atendiendo numerosas consultas de profesionales sanitarios, consumidores, pescaderos, etc. sobre cuestiones relacionadas con la presencia de parásitos en el pescado. Dada la ausencia de publicaciones y de material gráfico sobre el tema en nuestro entorno, y con el fin de facilitar la labor de los inspectores encargados de dictaminar sobre la aptitud de los productos pesqueros para el consumo, realizamos este trabajo en colaboración con la Consejería de Sanidad y Bienestar Social de la Junta de Castilla y León.

Los resultados obtenidos de este estudio permiten poner a disposición del personal sanitario interesado en el tema el material adecuado para la identificación de las especies parásitas que con más frecuencia se observan durante la inspección. Asimismo, se incluyen datos sobre las repercusiones de los parásitos hallados en la salud de los consumidores y sobre las medidas preventivas fundamentales que deben conocerse y respetarse a la hora de adquirir y manipular el pescado.

II. RESULTADOS

En este trabajo hemos identificado 17 especies de parásitos y 1 picnogónido (artrópodo depredador) en 254 muestras de pescado parasitado. Estas muestras, pertenecientes a 21 especies de peces y 1 cefalópodo, fueron recogidas durante el primer semestre de 1.996 por los Servicios Veterinarios Oficiales de Salud Pública en diversos puntos de venta de las nueve provincias de la Comunidad de Castilla y León (Anexo I y II). Los parásitos hallados los describimos agrupados en ecto y endoparásitos, teniendo en cuenta su localización en el hospedador.

ECTOPARASITOS:

1. Monogeneos

Los **monogeneos** son platelmintos parásitos muy frecuentes en la piel y en las branquias de peces marinos y de agua dulce. Unas cuantas especies viven como endoparásitos en anfibios y quelonios y algunas otras son ectoparásitos en crustáceos y cefalópodos. En los peces, están descritas alrededor de 1.500 especies de monogeneos, la mayoría de las cuales son muy específicas de hospedador en el medio natural.

Según la morfología del órgano de fijación posterior (opisthaptor), hay dos tipos de monogeneos. En los **monopistocotileos**, el **opisthaptor** es un órgano sencillo, armado con ganchos de forma y tamaño variable; en los **poliopistocotileos** está constituido por una serie de pequeñas ventosas musculares o pinzas sostenidas por escleritos cuticulares.

El desarrollo de los monogeneos es directo. La larva ciliada (oncomiracidio) que eclosiona del huevo es libre y constituye la forma infectante. Cuando el oncomiracidio se ha fijado al hospedador (piel o branquias), pierde su revestimiento ciliado y crece hasta desarrollarse en adulto. Unas pocas especies son vivíparas.

Entre los monogeneos parásitos de peces, el papel más importante desde el punto de vista económico corresponde a algunas especies que parasitan peces de agua dulce. En los peces marinos sólo se han descrito brotes epidémicos en especies cultivadas. Los parásitos, fuertemente adheridos al hospedador, se alimentan de células epiteliales de la piel y las branquias. Este modo de alimentación resulta irritante y causa enrojecimiento y excesiva producción de mucus, hiperplasia epitelial o hemorragias en las zonas afectadas. En infecciones intensas se puede producir la muerte de los peces más pequeños.

En este trabajo encontramos una especie de monogeneo poliopistocotileo en las branquias de la faneca

Dactylocotyle luscae (Polyopisthocotylea, Dactylocotylidae) (Diapositiva 1)

Hospedador: ***Trisopterus luscus*** (Gadiformes, Gadidae): faneca



1. *D. luscae* en branquias de faneca

Procedencia: puertos de Galicia y del País Vasco

Localización en el hospedador: branquias

Frecuencia: en 4 de 21 muestras de faneca examinadas

Material recogido: ejemplares adultos en número variable (1-5 parásitos/pez)

D. luscae es un platelminto monogéneo con el cuerpo aplastado dorsoventralmente y afilado hacia el extremo anterior. Su tamaño oscila entre 7-8 mm de longitud y 2-3 mm de anchura. En el cuerpo destacan los órganos de fijación constituidos por el opisthaptor -con 4 pares de cápsulas con pinzas- y el prohaptor -con 1 par de ventosas orales-. En la mitad anterior del cuerpo también son fácilmente observables la faringe, el bulbo genital, que es muscular y está rodeado por una corona de ganchos, y el útero, que aparece repleto de huevos en los ejemplares maduros. Los huevos son de color castaño claro y disponen de filamentos largos de fijación.

Los adultos se localizan sobre los filamentos branquiales de la faneca y otros gáridos del Atlántico y del Mediterráneo y es frecuente observar ovillos de huevos retenidos entre los filamentos. El ciclo biológico es directo.

Estos parásitos se identifican fácilmente como monogéneos por la forma del cuerpo -aplanado dorsoventralmente- y por la presencia de ganchos, ventosas o pinzas en sus órganos de fijación. Respecto al tamaño, en general no sobrepasan unos pocos milímetros (5-7 mm), pero algunas especies parásitas de peces marinos pueden medir hasta 3 cm. La morfología del opisthaptor permite incluirlos entre los poliopistocotíleos y la disposición y estructura de las pinzas entre los dactilocotílicos. Para la identificación específica es importante tener cuenta otros detalles anatómicos (dotación de ganchos en el bulbo genital, por ejemplo) y la gran especificidad de hospedador que parecen mostrar las especies de este grupo de monogéneos.

La presencia de este parásito en las branquias de la faneca no es un problema en relación con el consumo.

2. Crustáceos

Copépodos:

De las 10.000 especies de copépodos que se conocen, aproximadamente 1.700 son parásitas. Algunas de ellas causan problemas serios en los peces de agua dulce y el resto afectan a peces marinos. Las formas parásitas pueden serlo durante toda su vida, sólo durante el periodo larvario o cuando son adultas. En la mayoría de los casos sólo las hembras llevan vida parasitaria; pueden ser ectoparásitas, fijándose principalmente a la pared del cuerpo o a las branquias, o endoparásitas.

Morfológicamente, algunas especies parásitas son similares a los copépodos de vida libre mientras que otras están muy modificadas por el parasitismo. En general, se observa regresión de los apéndices locomotores, de los órganos de los sentidos y de la segmentación. Por el contrario, el desarrollo de las estructuras de fijación y del aparato reproductor es patente.

El desarrollo de la larva que eclosiona del huevo -*larva nauplius*- tiene lugar mediante mudas metamórficas que dan paso a fases larvarias morfológicamente diferentes. El ciclo biológico de las especies más importantes incluye: 1-5 estadios nadadores libres (larva nauplius); 1-5 estadios libres o de vida parasitaria (larva copepodito); 1 preadulto y, finalmente, el parásito adulto. Los estadios larvarios que se fijan al hospedador por un filamento frontal se conocen como larva chalimus.

El diagnóstico de las infestaciones por copépodos se basa en la identificación de los estadios parasitarios típicos sobre los peces. Las hembras maduras son fácilmente visibles, mientras que los estadios larvarios y los adultos inmaduros se ponen en evidencia mediante el

examen microscópico de raspados de piel. Hay que tener en cuenta que si la infestación está producida por copépodos lerneidos, el extremo cefálico característico del parásito puede quedar retenido en el cuerpo del pez hospedador y únicamente se recoge la parte cilíndrico-vermiforme del parásito en la muestra obtenida por raspado.

En las muestras examinadas por nosotros encontramos cuatro especies de copépodos pertenecientes a cuatro familias diferentes. Estos parásitos no afectan al hombre y por lo tanto el consumo de pescado infestado no entraña riesgo para la salud.

Lernaocera branchialis (Copepoda, Pennellidae) (Diapositivas 2 y 3)



2. *L. branchialis* en branquias de faneca 3. *L. branchialis*. Ejemplares aislados

Hospedadores:

- ***Trisopterus luscus*** (Gadiformes, Gadidae): faneca
- ***Gadus morhua*** (Gadiformes, Gadidae): bacalao
- ***Phycis blennoides*** (Gadiformes, Gadidae): bertorella

Procedencia: fanecas y bacalaos de puertos de Galicia y País Vasco y bertorellas de puertos gallegos.

Localización en el hospedador: arcos branquiales.

Frecuencia: en 19 de 21 muestras de faneca, en 4 de 14 muestras de bertorella y en 2 de 11 muestras de bacalao examinadas.

Material recogido: ejemplares maduros y, en menor número, inmaduros. Las infestaciones más intensas se observaron en la faneca (2-46 parásitos/pez) y en la bertorella (4-14 parásitos/pez); el número de parásitos recogidos de las muestras de bacalao fué muy bajo (1 parásito/bacalao).

Las hembras adultas de *L. branchialis* se localizan en la región branquial de los gádidos y se reconocen fácilmente por su tamaño y su aspecto peculiar. Miden hasta 4 cm de longitud y presentan una cabeza con apéndices ahorquillados en tres ramas, un cuello esbelto, el tronco en forma de S y los ovisacos formando ovillos. La cabeza está introducida en los vasos branquiales, o incluso más profundamente (corazón), mientras que el tronco y los ovisacos permanecen sobre la superficie de los arcos en la cavidad branquial.

El ciclo biológico es indirecto. Los gádidos son los hospedadores definitivos, actuando los pleuronéctidos y otros peces marinos como hospedadores intermediarios. Hay un sólo estadio de larva nauplius con una corta existencia pelágica. El copepodito se fija al hospedador intermediario y se desarrolla; la fertilización de la hembra tiene lugar durante la última fase de larva chalimus. La larva fertilizada mide 2-3 mm, conserva la morfología del copepodito y abandona el hospedador intermediario para, posteriormente, fijarse a las branquias del hospedador definitivo. Después de una metamorfosis profunda, el extremo anterior del cuerpo introducido en los tejidos penetra hasta la aorta ventral y el parásito completa su desarrollo.

Las infestaciones por *L. branchialis* causan graves perjuicios en los peces hospedadores. Los parásitos sustraen grandes cantidades de sangre y, como consecuencia, se observa adelgazamiento y pérdida del valor comercial.

Clavelloopsis sp. (Copepoda, Lerneopodidae) (Diapositiva 4)



4. *Clavelloopsis sp.* Ejemplares aislados y adheridos a las branquias

Hospedador: - *Trisopterus luscus* (Gadiformes, Gadidae): faneca

Procedencia: puertos del País Vasco

Localización en el hospedador: filamentos branquiales

Frecuencia: en 2 de 21 muestras de faneca examinadas

Material recogido: ejemplares adultos en número reducido (1-3 parásitos/pez)

Se conocen más de 250 especies de lerneopódidos que, morfológicamente, se caracterizan por la ausencia de segmentación y la presencia de una estructura típica de fijación denominada "burbuja" o "botón cefálico".

En las especies de *Clavelloopsis*, las hembras parásitas se fijan a los filamentos branquiales del pez hospedador mediante un apéndice quitinoso -burbuja o botón cefálico- situado en el extremo de un brazo corto (1 mm), formado por las 2 maxilas soldadas y transformadas en órgano de sujeción. El cefalotórax es móvil y largo (2 mm) y el tronco, aproximadamente de la misma longitud, carece de segmentación. En el extremo posterior del tronco hay un par ovisacos en forma de cigarro de aproximadamente 2 mm de longitud. Los machos son de tamaño muy pequeño y de vida libre.

En el ciclo biológico, el desarrollo de la larva copepodito, a través de cuatro larvas chalimus, tiene lugar sobre el hospedador. Después de la fertilización los machos abandonan el hospedador y las hembras se fijan definitivamente y maduran.

Los caracteres morfológicos de las hembras parásitas maduras de los lerneopódidos son muy patognomónicos por lo que su identificación no plantea dificultades.

Cecrops latreilli (Copepoda, Cecropidae) (Diapositivas 5 y 6)



5. *C. latreilli* en branquias de pez luna



6. *C. latreilli*. Ejemplares aislados

Hospedador: - ***Mola mola*** (Tetraodontiformes, Molidae): pez luna

Procedencia: Asturias

Localización en el hospedador: branquias

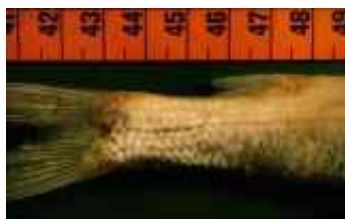
Frecuencia: en 1 pez luna examinado

Material recogido: 2 ejemplares adultos

Esta especie de copépodo se halla con frecuencia en las costas de Europa, África, Asia Oriental y Norteamérica ejerciendo acción succionadora en las branquias del pez luna. En la diapositiva 6 se muestra la morfología ventral y dorsal de las hembras parásitas de este copépodo, cuyo tamaño aproximado es de 2 cm de longitud y 1,5 cm de anchura.

No hemos encontrado en la bibliografía consultada referencias sobre infestaciones por este crustáceo en las especies marinas de consumo habitual. No obstante, lo incluimos en este trabajo porque, en varias ocasiones, nos han remitido ejemplares para su identificación desde las lonjas de puertos del Cantábrico donde se había desembarcado algún pez luna. Es frecuente en estos peces la presencia de diversas especies de ectoparásitos, a veces de tamaño considerable, que contribuyen a proporcionarle un aspecto desagradable.

Lernaea elegans (Copepoda, Lernaeidae) (Diapositivas 7 y 8)



7. *L. elegans* en el cuerpo de una boga



8. *L. elegans*. Ejemplares aislados

Hospedador: - ***Chondrostoma polylepis*** (Cypriniformes, Cyprinidae): boga

Procedencia: río Arbillas (Ávila)

Localización en el hospedador: en la piel del cuerpo y aletas

Frecuencia: en una boga examinada

Material recogido: 12 ejemplares adultos

Los lerneidos, conocidos vulgarmente como "gusanos ancla", son copépodos morfológicamente muy modificados. El cuerpo, con segmentación difusa, está reducido a un tubo con un dispositivo de anclaje (procesos cefálicos) en el extremo anterior, con el que el parásito se fija al hospedador. Los apéndices son rudimentarios y en el extremo posterior de las hembras maduras hay un par de ovisacos.

Los lerneidos presentes en la boga examinada pertenecen a la especie *Lernaea elegans*. Las hembras maduras son de color blanquecino, miden entre 6 y 8 mm de longitud y la anchura a nivel de los procesos cefálicos es de aproximadamente 3 mm.

Los parásitos se localizan sobre el cuerpo y las aletas de los hospedadores. Los procesos

cefálicos están introducidos entre las escamas y bajo la piel del pez hospedador mientras que el resto del cuerpo y los ovisacos son visibles sobre su superficie.

El ciclo biológico es directo. Después de varios estadios larvarios de vida libre, la larva infestante (último copepodito) se fija al hospedador. Después de la fecundación, los machos desaparecen por muerte y las hembras penetran bajo la piel y completan su desarrollo.

En estudios previos, hemos hallado *L. elegans* en bogas, carpines, cachos, carpas y barbos del río Esla (León). Las infestaciones son más frecuentes hacia la primavera, aunque también se encuentran bogas y barbos parasitados en otoño. En los lugares de fijación del parásito se observa hemorragia y, en ocasiones, hiperplasia o fibrosis. Los ejemplares intensamente infestados aparecen desfigurados y suelen ser rechazados para el consumo.

Branquiuros:

Se conocen alrededor de 140 especies de crustáceos branquiuros. Las especies del género *Argulus* ("piojo de los peces") son las más conocidas y peligrosas y, entre ellas, destaca *A. foliaceus*.

Argulus foliaceus (Branchiura, Argulidae) (Diapositiva 9)



9. *A. foliaceus*. Ejemplares aislados

Material recogido: 4 ejemplares adultos en un estanque de peces de agua dulce

El parásito, con el cuerpo aplastado dorso-ventralmente, tiene forma de escudete plano. Mide 5-7 mm de largo y 4-5 mm de ancho. En la parte anterior y en posición ventral se ven los ojos compuestos, el estilete preoral, las antenas dotadas de ganchos-pinzas y las ventosas. En el tórax hay 4 pares de apéndices birramificados mientras que el abdomen, bilobulado y no segmentado, carece de ellos. En *A. foliaceus*, el perfil de la aleta caudal bigémina, que sirve para diferenciar las especies, es redondeado.

A. foliaceus parasita principalmente peces de agua dulce (ciprínidos, percas, lucios, anguilas). En el hospedador, se localiza con más frecuencia en lugares de la piel protegidos, delicados y bien irrigados como son la base de las aletas o la región de la boca. El parásito perfora con su estilete la piel del pez y se alimenta de sangre y fluidos corporales. En torno a esta lesión se originan inflamaciones, a veces con marcadas prominencias, debido a que, al picar, el parásito inyecta enzimas tóxicas que causan irritación y, en algunas especies de peces (tilapias), producen hiperpigmentación focal. Se ha observado incluso la muerte de pequeños peces como consecuencia de unas pocas picaduras por este "piojo".

El ciclo biológico es sencillo. Los huevos son depositados sobre la vegetación u otros sustratos y los crustáceos jóvenes (1-3 mm) nadan en busca de un hospedador sobre el que alimentarse. Después de picar, el parásito puede volver a nadar libre en el entorno en busca de otro hospedador. Los adultos pueden sobrevivir fuera del hospedador varios días, pero para alcanzar la madurez sexual deben ingerir sangre. Para aparearse se desprenden del hospedador.

El diagnóstico de las infestaciones por este "piojo" se realiza mediante la identificación morfológica del parásito. Estos branquiuros se diferencian de otros crustáceos parásitos de peces por la presencia de ventosas y ojos compuestos; además, se desplazan frecuentemente sobre el hospedador y pueden verse nadando libres en los estanques y

acuarios. Generalmente, después de la captura de los peces, permanecen adheridos al hospedador.

Isópodos:

La mayoría de las 450 especies de isópodos parásitos que se conocen viven sobre peces marinos tropicales, algunas se encuentran en peces marinos de aguas más frías y un número muy reducido parasitan peces de agua dulce.

En base a características morfológicas y biológicas, las especies parásitas de peces se agrupan en dos categorías. Los flabellíferos (Familia Cymothoidae) conservan la forma típica de isópodo, no miden más de 6 cm de longitud y sólo los adultos llevan vida parasitaria. Los gnatideos (Familia Gnathiidae), mucho menos numerosos (aproximadamente 50 especies), son morfológicamente muy diferentes -parecidos a insectos- y únicamente los estadios juveniles son parásitos.

En los isópodos ectoparásitos, los apéndices bucales están modificados para succionar - incorporados a un cono oral succionador- y para la fijación. En general, estos crustáceos se encuentran fijados a las branquias y a las paredes de las cavidades bucal y branquial de los peces hospedadores, donde pueden provocar lesiones graves. Algunas especies se fijan a las aletas pectorales y pelvianas y sobre la piel de la superficie ventro-lateral de los peces donde, en ocasiones, se han observado úlceras profundas.

Estos crustáceos no son transmisibles al hombre, pero el pescado infestado suele ser rechazado para el consumo debido al aspecto desagradable de las lesiones producidas por los parásitos.

En este estudio hemos recogido ejemplares de isópodos flabellíferos que describimos a continuación.

Nerocila sp. (Isopoda, Cymothoidae) (Diapositiva 10)



10. *Nerocila sp.* Ejemplares aislados

Hospedador : - ***Merlangius merlangus*** (Gadiformes, Gadidae): liba, merlán, bacalada

Procedencia: no consta Localización en el hospedador: sobre el cuerpo (flancos)

Frecuencia: en 2 de 4 muestras de liba examinadas

Material recogido: 3 ejemplares

Los isópodos estudiados por nosotros miden 2-3 cm de longitud y 1 cm de anchura hacia la mitad del cuerpo. Por su morfología -coincide básicamente con la de los isópodos flabellíferos descritos en gádidos del Atlántico y el Mediterráneo- y por su localización en el hospedador -sobre la zona ventrolateral del cuerpo- los identificamos como pertenecientes al género *Nerocila*. El escaso número de parásitos recibidos y su deficiente estado de conservación no nos han permitido su determinación específica.

Según la bibliografía consultada, las especies del género *Nerocila* tienen un área de distribución muy amplia y han sido halladas en diversas especies de peces de interés comercial de aguas europeas, Atlántico tropical, costa sudafricana, Australia y Nueva Zelanda. También, son numerosas las referencias sobre la presencia de formas similares en las cavidades oral y branquial de gádidos y otros peces.

El diagnóstico de estas infestaciones es sencillo. Se realiza mediante la identificación de los parásitos presentes en el pescado por sus características morfológicas y su localización en el hospedador. Cuando se trata de especies cultivadas hay que tener en cuenta que, junto con los peces, pueden observarse especies de isópodos de vida libre en los estanques.

3. Anélidos

Este grupo de invertebrados está constituido por los gusanos segmentados e incluye - además de otras especies menos conocidas- a las lombrices de tierra y las sanguijuelas (hirudíneos) acuáticas y terrestres. Casi todas las especies acuáticas viven en aguas dulces y sólo algunas sanguijuelas son marinas. Las tres cuartas partes de las especies conocidas (más de 500) son ectoparásitos hematófagos y el resto son depredadores.

Branchellion torpedinis (Hirudinea, Piscicolidae) (Diapositiva 11)



11. *B. torpedinis*. Ejemplar aislado

Hospedador: **raya** (no consta el nombre científico)

Procedencia: no consta

Localización en el hospedador: sobre el cuerpo

Material recogido: 1 sólo ejemplar

Las sanguijuelas incluidas en la Familia Piscicolidae son parásitos de peces marinos y de agua dulce, tiburones y rayas. Son relativamente poco frecuentes en los peces en su medio natural y raros en los cultivados. Algunas especies tienen un rango de hospedadores relativamente amplio, mientras que otras están restringidas a muy pocas especies de peces.

La anatomía de estas sanguijuelas presenta una notable uniformidad. Son vermes segmentados, con el cuerpo dorsoventralmente aplanado y con un par de ventosas. La ventosa anterior es más pequeña y rodea la boca. La ventosa posterior es discoidal y está en posición ventral. A menudo ostentan branquias laterales.

Se localizan sobre la piel, las branquias o en la cavidad oral del hospedador. Son hermafroditas y el ciclo biológico es directo. Tanto los individuos maduros como los estadios juveniles son hematófagos y los peces con infestaciones importantes están anémicos. También es frecuente observar úlceras sobre la piel y en la boca.

Para este trabajo nos ha sido remitido un sólo ejemplar recogido de una raya y en un estado de conservación bastante deficiente. Se trata de un piscicólido, con el cuerpo subcilíndrico y con branquias constituidas por 33 pares de proyecciones laterales de la pared del cuerpo en

forma de hoja. Mide 3,5 cm de longitud y 0,9 cm de anchura máxima. El diámetro de la ventosa posterior es de 6 mm. La forma de las branquias, su número y el tamaño del cuerpo y de las ventosas nos permitieron identificarlo como *B. torpedinidis*.

El diagnóstico de las infestaciones por sanguijuelas es muy sencillo. Para la identificación de estos ectoparásitos tener en cuenta su aspecto vermiforme, la segmentación corporal y la presencia de un par de ventosas. El tubo digestivo es completo con la boca en la ventosa anterior y el ano en la posterior. Su mayor tamaño y la segmentación permiten distinguirlos fácilmente de los monogeneos más grandes que también son ectoparásitos con órganos de fijación en los extremos anterior y posterior.

Aunque algunas especies de sanguijuelas transmiten microorganismos y parásitos (virus y protozoos hemáticos, principalmente) a sus peces hospedadores, el pescado infestado por estos invertebrados no es peligroso para la salud. Una vez que se ha procedido a la eliminación mecánica de los ectoparásitos, el producto puede comercializarse siempre y cuando las lesiones visibles no causen el rechazo del consumidor.

Picnogónidos

Pycnogonum littorale (Pantopoda, Pycnogonidae) (Diapositiva 12)



12. *P. littorale*. Ejemplar aislado

En: - *Todarodes sagittatus* (Mollusca; Cephallopoda): pota, volador

Procedencia: puerto de La Coruña

Localización en el hospedador: sobre la superficie de la vaina

Frecuencia: en 1 de 4 muestras de pota examinadas

Material recogido: un ejemplar

Aunque estos artrópodos no son parásitos, los incluimos en este trabajo porque su presencia en la superficie de peces y cefalópodos sobre los que se alimentan hace necesaria su correcta identificación.

Los picnogónidos son artrópodos marinos, generalmente pequeños (1-30 mm) y con aspecto aracnoide, por lo que se les conoce como "arañas de mar". El cuerpo, generalmente delgado, está dividido en cefalón, prosoma y opistosoma. En el cefalón se sitúan los órganos sensoriales, los apéndices asociados a la captación y preparación del alimento y la boca, que se abre en el extremo de una probóscide móvil. El prosoma posee los apéndices locomotores, que son largos y cilíndricos. El opistosoma, de tamaño reducido, carece de segmentación aparente y de apéndices. Los sexos están separados; la fecundación es externa y la larva que eclosiona del huevo adquiere la configuración del adulto después de varias mudas.

Tanto las larvas como los individuos adultos son carnívoros y particularmente frecuentes en zonas donde abundan las colonias de celentéreos, esponjas o briozoos, que constituyen su dieta habitual. También pueden alimentarse sobre moluscos y peces en los que pueden observarse lesiones superficiales producidas por los apéndices bucales y la probóscide.

La presencia de estos artrópodos depredadores (no parásitos) sobre peces y moluscos destinados al consumo no implica riesgo para la salud del hombre.

ENDOPARÁSITOS:

En este trabajo hacemos referencia exclusivamente a las especies de endoparásitos que se localizan principalmente en la piel, en el músculo y en algunas vísceras (hígado de gadiformes) del pescado y que, por ello, pueden ser ingeridos con cierta frecuencia.

1. Digeneos

Muchas especies de trematodos adultos son parásitos frecuentes del aparato digestivo de peces marinos. Sin embargo, son más importantes los daños causados en estos hospedadores por las larvas -cercarias en emigración y metacercarias- de otras especies de digeneos, cuyos hospedadores definitivos son peces depredadores o mamíferos, incluido el hombre, o aves piscívoras.

En el ciclo biológico de estos parásitos, los peces son los 2os hospedadores intermediarios que albergan las cercarias enquistadas en la piel de las aletas y del cuerpo, en el tejido subcutáneo, en los músculos o en órganos internos (hígado, cerebro, corazón, etc.). En todos los casos, diversas especies de moluscos acuáticos son los 1os hospedadores intermediarios en los que tiene lugar el desarrollo del miracidio que nace del huevo hasta la fase de cercaria.

Las metacercarias halladas y descritas con más frecuencia en los peces marinos son las que se localizan en la piel y en el tejido subcutáneo, dando lugar a la formación de quistes. En el interior de cada quiste hay una metacercaria con el cuerpo doblado en U.

En las muestras de faneca examinadas hemos detectado la presencia de metacercarias de 2 especies de digeneos que describimos a continuación.

Cryptocotyle lingua (Digenea, Heterophyidae) (Diapositiva 13)



13. *C. lingua*. Metacercarias en piel de faneca

Hospedador: - *Trisopterus luscus* (Gadiformes, Gadidae): faneca

Procedencia: puertos del País Vasco

Localización en el hospedador: en la piel de las aletas y del cuerpo

Frecuencia: en 1 de 21 muestras de faneca examinadas
Material recogido: metacercarias
Los peces infectados por las metacercarias de *C. lingua* se reconocen fácilmente por su aspecto moteado, debido a la hiperpigmentación que se produce alrededor del parásito. Los "puntos negros" que se observan en la piel miden entre 0,5 y 0,7 mm de diámetro. En su interior, la metacercaria enquistada es ovoide y mide 0,2 x 0,3 mm, aproximadamente. El estudio microscópico del quiste permite observar el cuerpo de la metacercaria cubierto de espinas, la ventosa oral y la ventosa ventral, de menor tamaño (65 y 45 µm de diámetro, aproximadamente).

Las infecciones por metacercarias de *C. lingua* son frecuentes en algunos peces en el Atlántico Norte. Las especies más afectadas son el arenque, el gobio y diversos peces planos y gádidos, entre los que se encuentra la faneca. Diversas especies de bígamos (*Littorina* spp.) participan en el ciclo biológico como 1os hospedadores intermediarios. Los adultos son frecuentes en el intestino de gaviotas y otras aves piscívoras y también se han hallado en el tracto digestivo de perros, gatos, focas y zorros. En las granjas de zorros y visones de Canadá, *C. lingua* es el trematodo más frecuente.

Echinostomatidae (Digenea): especie sin determinar. (Diapositiva 14)



14. *Echinostomatidae*. Metacercarias en piel y tejido subcutáneo de faneca

Hospedador: - *Trisopterus luscus* (Gadiformes, Gadidae): faneca

Procedencia: puerto de La Coruña

Localización en el hospedador: en la piel y en el tejido subcutáneo del dorso, desde la nuca hasta la parte posterior de la aleta dorsal.

Frecuencia: en 1 de 21 muestras de faneca examinadas

Material recogido: metacercarias

Los quistes producidos por estas metacercarias son esféricos, opacos y de color blanco-amarillento. Su tamaño oscila entre 1,2 y 1,3 mm de diámetro. En su interior, la metacercaria es fácilmente identificable por la presencia del collar cefálico típico de los equinostomátidos. Esta estructura rodea la ventosa oral y está constituida por espinas claviformes dispuestas alternando en dos círculos. La ventosa ventral es robusta y mide, aproximadamente, 0,4 mm de diámetro. La determinación específica de esta metacercaria no ha sido posible porque algunas de las características morfológicas que es necesario considerar se refieren al aparato reproductor del verme maduro.

Los equinostomátidos adultos se localizan en el intestino o en los conductos biliares de reptiles, aves y mamíferos que frecuentan los ambientes marinos o de agua dulce. Los 1os hospedadores intermediarios son caracoles acuáticos y las cercarias se enquistan en moluscos, anfibios y peces diversos. La infección en el hospedador definitivo se produce cuando ingiere hospedadores intermediarios que albergan metacercarias.

El diagnóstico de las infecciones por metacercarias en el pescado se realiza mediante la identificación morfológica del parásito, previa disección del quiste visible en la piel y en los músculos superficiales. Tener en cuenta que, en ocasiones, los caracteres morfológicos observables en la metacercaria no son suficientes para su identificación específica.

La presencia de metacercarias en el pescado es importante desde el punto de vista económico y sanitario. Cuando el número de metacercarias es muy elevado, el aspecto del pescado resulta desagradable y su comercialización es difícil o incluso imposible.

Desde el punto de vista de la salud pública hay que tener en cuenta que algunas metacercarias que se encuentran en los peces, cuyos adultos parasitan aves y mamíferos piscívoros, pueden infectar al hombre cuando consume pescado parasitado crudo o insuficientemente cocinado. Las metacercarias en los peces permanecen viables incluso

durante años; en algunos tipos de pescado salado viven hasta 7 días y además, resisten algunos procesos de adobado a que se somete, en ocasiones, el pescado.

En las infecciones humanas están implicados diversos heterófitos y, entre ellos, *C. lingua* ha sido citado en varias ocasiones en países del norte de Europa. También, varias especies de diferentes géneros de equinostomátidos han sido citadas en el hombre en países de América, Asia y Europa. Puesto que estos parásitos son muy poco específicos de hospedador, es posible que las metacercarias de este grupo encontradas por nosotros en la faneca puedan producir infecciones en el hombre si se ingieren vivas. En general, las infecciones humanas por estos trematodos intestinales suelen pasar inadvertidas aunque, si el número de metacercarias ingeridas es muy elevado, pueden producirse trastornos leves, con diarrea y dolor abdominal.

2. Protozoos

Mixosporidios:

Los mixosporidios son protozoos parásitos que están muy difundidos entre los peces. De las 1.200 especies descritas en estos hospedadores, la mayoría infectan peces marinos.

Los parásitos se localizan en la luz de órganos huecos (vesícula biliar, vejiga natatoria, etc.) y en diversos tejidos, en los espacios intercelulares o dentro de las células. El desarrollo de estos parásitos en el músculo de los peces provoca lesiones importantes por destrucción del tejido sano que es reemplazado por material parasitario de aspecto purulento y extensión variable. Además de las especies de localización muscular, que son quizá las más destructivas y de mayor significado económico, existen otros mixosporidios histozoicos que se desarrollan en el hígado, piel, cartílagos, etc. de especies de peces comercialmente importantes y que provocan también lesiones fácilmente visibles.

El desarrollo del parásito en el hospedador da lugar a la formación de quistes repletos de esporas multicelulares típicas. La pared de la espora es resistente y está constituida por 1-6 valvas; en su interior hay un esporoplasma (forma infectante) y de 1-6 cápsulas polares con sus filamentos polares correspondientes. El tamaño de las esporas oscila entre 8 y 25 μ m.

El ciclo biológico se desconoce en la mayoría de las especies. Cuando la espora -forma de resistencia en el ambiente- es ingerida por un pez hospedador se libera el esporoplasma que, inmediatamente, emigra a su lugar de localización definitiva. El desarrollo posterior supone el crecimiento del parásito para formar un plasmodio multinucleado en cuyo interior se formarán numerosas esporas. Ahora se sabe que el ciclo biológico de algunas especies de mixosporidios patógenos de peces de agua dulce es indirecto. Las esporas son ingeridas por anélidos en cuyo cuerpo maduran inicialmente los esporoplasmas liberados. Los peces se infectan al alimentarse de invertebrados parasitados. En las especies que parasitan peces marinos, los hospedadores invertebrados podrían ser componentes del zooplancton.

En general, los mixosporidios histozoicos son los más peligrosos, sobre todo cuando las infecciones se producen en individuos jóvenes. Las infecciones intensas pueden causar problemas graves en los peces como resultado de la acción mecánica ejercida por los quistes y del desarrollo del trofozoito que provoca inflamación y necrosis tisular. Es interesante señalar que, en la mayoría de los casos, los daños tisulares más importantes se producen después de la muerte del hospedador y consisten en la licuefacción masiva del músculo por enzimas proteolíticas secretadas por los parásitos. La lisis del músculo, que es patente a las pocas horas de la captura, es la causa de la pérdida de valor comercial de los peces infectados (pescado blando, lechoso o gelatinoso).

En este estudio hemos detectado infecciones musculares por mixosporidios en tres especies de gadiformes.

Kudoa sp. (Myxozoa, Myxosporrea) (Diapositivas 15, 16, 17)



15. *Kudoa sp.* Quistes en pescadilla



16. *Kudoa sp.* Quistes aislados

Hospedadores:

- *Merlangius merlangus* (Gadiformes, Gadidae): liba, merlán, bacalada
- *Micromesistius poutassou* (Gadiformes, Gadidae): bacaladilla
- *Merluccius merluccius* (Gadiformes, Merlucciidae): merluza, pescadilla (ejemplares jóvenes)

Procedencia: no consta. En todos los casos se trataba de filetes congelados de procedencia desconocida

Localización en el hospedador: en el músculo

Frecuencia: en 1 de 4 muestras de liba; en 1 de 11 muestras de bacaladilla y en 1 de 31 muestras de pescadilla

Material recogido: quistes macroscópicos con esporas

Las especies de mixosporidios del género *Kudoa* se desarrollan en las fibras musculares y dan lugar a la formación de quistes de tamaño variable, incluso microscópicos.

Los quistes recogidos por nosotros son opacos, de color blanco o ligeramente amarillentos, alargados y relativamente gruesos. Su tamaño es variable, observándose en el mismo pez quistes de entre 0,5 y 2 cm de longitud. La pared de los quistes es delicada y se rompe fácilmente cuando se procede a su extracción. El contenido es blando, de aspecto lechoso y, en el examen microscópico, se observan numerosas esporas de sección cuadrangular y con las 4 cápsulas polares típicas. Las esporas miden 7,8-9 μ m, aproximadamente.



17. *Kudoa sp.* Esporas aisladas (600 aumentos)

El diagnóstico se realiza mediante la observación microscópica del contenido de los quistes. La morfología típica de las esporas -cuadrangulares y con 4 cápsulas polares-, si están presentes, es visible a 400 aumentos.

A pesar del escaso número de muestras parasitadas que hemos recibido, la presencia de quistes mixosporidianos en el músculo de peces marinos no es infrecuente. En la bibliografía hay numerosas referencias sobre infecciones por especies de *Kudoa* en el arenque y la caballa en el Atlántico Norte, en la merluza (*Merluccius capensis*) y otras especies capturadas en la costa occidental africana, en merluzas (*Merluccius productus*) de la costa pacífica de América del Norte, en peces planos de la costa pacífica canadiense, en el pez espada y en el atún y el bonito, entre otros. En algunas pesquerías, las pérdidas económicas derivadas de estas infecciones en algunas especies comercialmente importantes son cuantiosas.

Los mixosporidios son protozoos parásitos de invertebrados y vertebrados poiquilotermos por lo que sus posibilidades de infectar al hombre son nulas.

Microsporidios:

Los microsporidios son parásitos intracelulares de invertebrados y vertebrados, incluido el hombre. Se conocen algo menos de 1.000 especies de las cuales un número muy importante son parásitos de peces. En estos hospedadores, las infecciones pueden ser difusas en los tejidos o localizadas en quistes, frecuentemente visibles a simple vista. Algunas especies causan mortalidades elevadas en las poblaciones piscícolas y, cuando las circunstancias favorecen la transmisión, frecuentemente en condiciones de cultivo, se pueden producir brotes epizooticos.

La espora es unicelular y es la fase del ciclo morfológicamente más característica. En general, son ovoides o esferoides y miden 3-6 μ m de longitud, salvo excepciones (20x6 μ m las esporas de *Mrazekia piscícola* del bacalao). La pared es trilaminada, densa y refráctil y carece de valvas y de suturas. En su interior se encuentra el esporoplasma ameboide rodeado por un tubo o filamento polar y, frecuentemente, una vacuola posterior, además de otras estructuras visibles únicamente al microscopio electrónico.

El ciclo biológico es directo. Cuando un hospedador ingiere la espora se produce la expulsión del filamento polar; su extremo se fija a una célula hospedadora y, a través de su luz, tiene lugar la penetración del esporoplasma y, por lo tanto, la infección intracelular. A continuación, se inicia una fase de multiplicación y, finalmente, se producen esporas maduras. Las células infectadas aumentan de tamaño para permitir la proliferación del parásito y pueden medir hasta varios milímetros de diámetro. Estas células hipertróficas se denominan xenomas. Las esporas pueden ser liberadas desde las lesiones superficiales o en las heces y orina o solamente después de la muerte del hospedador.

En el músculo de una bertorella y de una merluza hallamos quistes de microsporidios cuya determinación específica no ha sido posible. La taxonomía de este grupo de protozoos es compleja y los géneros y especies se establecen, fundamentalmente, en base a características morfológicas y biológicas de los estadios de desarrollo previos a la espora.

Microsporidios (especie sin determinar) (*Microspora*, *Microsporida*) (Diapositivas 18, 19, 20 y 21)

Hospedadores:

- *Phycis blennoides* (Gadiformes, Gadidae): bertorella
- *Merluccius merluccius* (Gadiformes, Merlucciidae): merluza, pescadilla (ejemplares jóvenes)

Procedencia: la merluza procedía del puerto de Bilbao y para la bertorella no consta este dato.

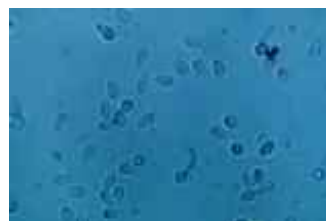
Localización en el hospedador: músculo

Frecuencia: en 1 de entre 14 muestras de bertorella y en 1 de entre 81 muestras de merluza examinadas

Material recogido: numerosos quistes con esporas en ambas muestras.



18. *Microsporidiosis*. Quistes en músculo de bertorella



19. *Microsporidiosis*. Esporas aisladas de quistes en músculo de bertorella (1250 aumentos)

En el músculo de la bertorella, los quistes de los microsporidios hallados en este trabajo se disponen en grupos, ordenados longitudinalmente en el sentido de las fibras musculares. Individualmente, son quistes de color blanco lechoso, alargados y con forma de cigarro. Miden 3-5 mm de longitud y 0,5-0,8 mm de grosor, aproximadamente.

Las esporas son ovoides, con el extremo anterior algo más afilado y el posterior redondeado. Miden 4-4,2 x 2,5 m.



20. *Microsporidiosis*. Quistes en músculo de merluza



21. *Microsporidiosis*. Esporas aisladas de quistes en músculo de merluza (1250 aumentos)

Los quistes presentes en el músculo de la merluza son de color oscuro, esféricos o subesféricos y de tamaño variable, pero claramente más pequeños que los observados en la bertorella. Miden, aproximadamente, 120-450 m de diámetro.

Las esporas son alargadas, cilindroides y de mayor longitud que las descritas anteriormente (4,5 x 2,2-2,3 m).

En ninguno de los dos casos hemos podido determinar la forma y el tamaño de la vacuola posterior que está presente, generalmente, en las esporas de los microsporidios parásitos de peces. La visualización de esta vacuola es óptima cuando la observación microscópica se realiza sobre material fresco y, por el contrario, resulta muy difícil cuando se trabaja con material fijado o deficientemente conservado.

El diagnóstico de las infecciones por microsporidios en el pescado se realiza mediante la identificación de las esporas en la observación microscópica del contenido de los quistes. Si la observación se realiza sobre material fresco, las esporas aparecen con el contorno bien

definido, de color verdoso y refráctiles; en la parte posterior, la vacuola puede ocupar más de la mitad del volumen de la espora.

A pesar de que para este trabajo sólo hemos recibido 2 muestras de pescado con quistes visibles de microsporidios, las infecciones por estos parásitos son muy frecuentes en los peces, tanto marinos como de agua dulce y salobre. En la bibliografía consultada hay numerosas referencias sobre las infecciones producidas por microsporidios en especies de peces de interés comercial. Los parásitos se detectaron principalmente en branquias, hígado y músculos esqueléticos y oculares de peces de consumo frecuente, entre los que se citan diversos gádidos (bacalao, bacaladilla, carbonero y faneca) y varias especies de merluzas.

Aunque varias especies de microsporidios se consideran parásitos oportunistas, intestinales y sistémicos, en pacientes inmunodeprimidos -con o sin infección por HIV (SIDA)- no hay ninguna prueba evidente sobre la posibilidad de transmisión de estos organismos desde los peces infectados al hombre. Sin embargo, es evidente que la presencia de quistes macroscópicos en el pescado puede ser la causa de su rechazo para el consumo.

3. Cestodos

Diversos peces marinos son segundos hospedadores intermediarios u hospedadores paraténicos de cestodos tripanorrincos, cuyos adultos maduran, exclusivamente, en elasmobranquios.

Morfológicamente, los tripanorrincos se caracterizan por la complejidad de su extremo anterior. En general, el escólex es alargado y tiene 2 ó 4 botridios (órganos musculares de fijación) y 4 tentáculos armados con ganchos y espinas cuya forma, tamaño y disposición es característica de cada especie. Cada tentáculo se invagina en una vaina interna -provista de un bulbo muscular en su base- cuando el músculo retractor se contrae. La contracción del bulbo provoca la evaginación del tentáculo desde el ápice del escólex.

El ciclo biológico es indirecto. El procercoide se desarrolla en un crustáceo -1er hospedador intermediario- y el plerocercoides en un pez -2º hospedador intermediario-. Los tripanorrincos adultos son todos parásitos del tracto digestivo de tiburones y rayas -hospedadores definitivos- que ingieren peces infectados con plerocercoides.

Estos cestodos no se desarrollan en el hombre por lo que la ingestión de pescado con plerocercoides no tiene consecuencias desde el punto de vista de la salud. No obstante, el número de plerocercoides de tripanorrincos en el tejido muscular de ciertas especies de peces puede ser tan elevado que su aspecto resulta desagradable y su comercialización imposible.

En este estudio se identificaron plerocercoides de 2 especies de cestodos tripanorrincos en la palometa, la merluza y el sable.

Gymnorhynchus gigas (Cestoda; Trypanorhyncha) (Diapositivas 22, 23 y 24)



22. *G. gigas*. Plerocercoides en músculo de palometa.



23 *G. gigas*. Plerocercoides en músculo de palometa (detalle)

Hospedadores:

- ***Brama brama*** (Perciformes, Bramidae): palometa, japuta, besugo negro
- ***Merluccius merluccius*** (Gadiformes, Merlucciidae): merluza, pescadilla (ejemplares jóvenes)

Procedencia: palometas de puertos de Galicia, País Vasco y Andalucía oriental y una pescadilla del puerto de La Coruña.

Localización en el hospedador: músculo .

Frecuencia: en todas las muestras (42) de palometa y en 1 de 31 muestras de pescadilla examinadas.

Material recogido: plerocercoides en número variable. En la palometa, las infecciones fueron siempre intensas, aunque el número de parásitos/pez no se ha podido precisar debido a que la mayoría de las muestras recibidas consistían en plerocercoides aislados o porciones de músculo infectado. En algún caso, la cantidad de plerocercoides recogidos representó hasta el 4% del peso total de la muestra parasitada y, en algunas rodajas de este pescado, se contaron hasta 40 fragmentos de plerocercoides que habían sido seccionados durante el troceado. La muestra de pescadilla estaba formada por otros parásitos aislados (L3 de *Anisakis simplex*) entre los que hallamos un pequeño plerocercoides de *G. gigas*.

Los plerocercoides son de color blanco lechoso y miden varios centímetros de longitud (algunos median entre 18 y 20 cm). En el cuerpo tienen un blastoquiste a modo de saco o vesícula donde se invagina el escólex. Sobre las superficies dorsal y ventral del escólex hay cuatro botridios sésiles, más cortos que las vainas de los tentáculos. Los tentáculos emergen cerca del ápice del escólex y están armados con ganchos falciformes -formando una espiral ascendente- y con una cadeneta doble de ganchos -dispuestos longitudinalmente sobre la superficie externolateral-. Existe además un anillo incompleto de ganchos mucho más largos marcando la separación entre la porción armada y la inerme de cada tentáculo (Figura 1).



24. *G. gigas*. Plerocercoides aislados



Fig. 1. Botridios y tentáculos armados

En la palometa, los plerocercoides se encuentran en el músculo y, generalmente, se disponen en sentido longitudinal. No hemos observado preferencias en cuanto al lugar de localización en el cuerpo.

Aunque se desconoce la morfología de los adultos de esta especie, probablemente el ciclo biológico se completa según el esquema descrito anteriormente y la palometa y otros teleósteos marinos de distribución atlántica son los segundos hospedadores intermediarios.

El diagnóstico de estas infecciones se realiza mediante el estudio anatómico de los plerocercoides aislados del músculo del pescado parasitado que, cuando el producto se comercializa fresco, suelen estar vivos. Además de los caracteres morfológicos ya descritos, la identificación se basa principalmente en el tipo de armadura de los tentáculos.

Hepatoxylon squali (Trypanorhyncha, Hepatoxylidae) (Diapositiva 25)

Hospedadores:

- ***Merluccius merluccius*** (Gadiformes, Merlucciidae): merluza, pescadilla (ejemplares jóvenes)
- ***Trichiurus lepturus*** (Perciformes, Trichiuridae): sable

Procedencia: merluzas capturadas en aguas de Chile, Argentina y Sudáfrica y otras para las que no consta este dato en la ficha de identificación de la muestra; el sable procede del puerto de Alicante.

Localización en el hospedador: cavidad peritoneal

Frecuencia: en 6 de 81 muestras de merluza y en 1 de 3 muestras de sable examinadas

Material recogido: plerocercoides. De las merluzas y el sable parasitado siempre hemos recibido los plerocercoides aislados y en número escaso (1-2/muestra), excepto en una ocasión en la que la muestra -correspondiente a una merluza de procedencia desconocida- contenía 15 parásitos.



25. *H. squali*. Plerocercoides aislados Fig. 2. Botridios y tentáculos armados

Los plerocercoides son alargados, de aspecto robusto y carecen de blastoquiste. Miden unos pocos centímetros, son opacos y de color blanco. En el escólex hay 4 botridios en forma de hendidura estrecha. Los botridios adyacentes de cada superficie dorsal y ventral están separados por un tabique delgado. Los tentáculos son cortos y globosos y están armados con ganchos de forma y tamaño similar, dispuestos en filas longitudinales alternando regularmente. Las vainas son más cortas que los botridios y los bulbos son elipsoidales.

Los plerocercoides, generalmente, se encuentran libres en la cavidad peritoneal del hospedador. También se han observado fijados por los tentáculos a la pared de la cavidad del cuerpo o penetrando más o menos profundamente en la pared del intestino, el hígado o el músculo de muchos teleósteos marinos.

En relación con el hospedador, señalar que en la bibliografía consultada hay referencias sobre la presencia de estos plerocercoides en especies de merluzas capturadas en el Hemisferio Sur (*Merluccius capensis*, *M. gayi* y *M. australis*), pero no hemos encontrado citas sobre hallazgos en *M. merluccius*. Esto coincide con lo observado por nosotros en estudios previos y en este trabajo ya que, únicamente, encontramos estos parásitos en las merluzas importadas de Sudáfrica, Chile o Argentina y en 3 ejemplares, de procedencia "desconocida", de entre 112 muestras examinadas (81 muestras de merluza y 31 de pescadilla).

El ciclo biológico de *H. squali* se desarrolla según el esquema general descrito anteriormente y los adultos se localizan en la válvula espiral de tiburones.

La identificación de los plerocercoides hallados en el pescado se realiza en base a sus características morfológicas y a su localización en el hospedador.

Estos parásitos, al igual que *G. gigas*, no son transmisibles al hombre y, además, como no suelen invadir el músculo, el pescado puede comercializarse para el consumo.

4. Nematodos

Alrededor de 650 especies de nematodos son parásitos de peces en su fase adulta y otras muchas especies utilizan estos hospedadores como intermediarios, en los que tiene lugar el desarrollo de las fases larvianas.

Los nematodos adultos se localizan casi siempre en el tracto digestivo y sólo algunos se encuentran en la cavidad peritoneal, las gónadas o la vejiga natatoria de los peces hospedadores. Las larvas pueden estar presentes en cualquier órgano, aunque con más frecuencia se observan en las vísceras, los músculos y la cavidad peritoneal.

En los peces marinos, las infecciones por larvas de nematodos están producidas principalmente por especies de anisákidos (*Ascaridida*, *Anisakidae*) cuyos hospedadores definitivos son vertebrados piscívoros. A mediados de este siglo, las pérdidas económicas producidas por la presencia de estas larvas en el músculo del bacalao y su hallazgo en el tracto gastrointestinal del hombre determinaron el inicio de las investigaciones sobre la biología de estos parásitos.

En el ciclo biológico de estos nematodos participan crustáceos como hospedadores intermediarios y vertebrados piscívoros como definitivos. Los peces y ocasionalmente cefalópodos y otros invertebrados, pueden intercalarse en el ciclo como hospedadores paraténicos o de transporte para las larvas. Desde estos hospedadores, las larvas pueden llegar al hombre cuando ingiere pescado crudo parasitado y desarrollarse, e incluso madurar parcialmente (L4), y producir alteraciones en la pared gastrointestinal.

Las especies de anisákidos responsables de la infección en el hombre pertenecen a los géneros *Anisakis*, *Pseudoterranova* y *Contracaecum*. En las muestras de pescado examinadas hemos encontrado infecciones por larvas de *Anisakis simplex* y, con menor frecuencia, por larvas de *Pseudoterranova decipiens*. Aunque no hallamos larvas de *Contracaecum osculatum* en el pescado examinado para este trabajo y las referencias bibliográficas sobre anisakiosis en el hombre por estas larvas son muy escasas, incluimos material gráfico adecuado para su correcta identificación.

Anisakis simplex (*Ascaridida*, *Anisakidae*) (Diapositivas 26, 27, 28, 29, 30, 31 y 40)

Hospedadores:

Se hallaron larvas de **A. simplex** en muestras de 15 especies de peces marinos de interés comercial que se realcionan a continuación:

- ***Gadus morhua*** (Gadiformes, Gadidae): bacalao
- ***Merlangius merlangus*** (Gadiformes, Gadidae): liba, merlán, bacalada
- ***Micromesistius poutassou*** (Gadiformes, Gadidae): bacaladilla
- ***Pollachius virens*** (Gadiformes, Gadidae): carbonero
- ***Trisopterus luscus*** (Gadiformes, Gadidae): faneca
- ***Molva dipterygia*** (Gadiformes, Gadidae): palo
- ***Phycis blennoides*** (Gadiformes, Gadidae): bertorella
- ***Merluccius merluccius*** (Gadiformes, Merlucciidae): merluza, pescadilla (ejemplares jóvenes)
- ***Brama brama*** (Perciformes, Bramidae): palometa, japuta, besugo negro
- ***Scomber scombrus*** (Perciformes, Scombridae): caballa, verdel
- ***Trichiurus lepturus*** (Perciformes, Trichiuridae): sable
- ***Pleuronectes platessa*** (Pleuronectiformes, Pleuronectidae): solla de altura
- ***Lepidorhombus whiffiagonis*** (Pleuronectiformes, Scophthalmidae): palo

- *Trigloporus lastoviza* (Scorpaeniformes, Triglidae): rubio, escacho
- *Conger conger* (Anguilliformes, Congridae): congrio

Procedencia: Las muestras parasitadas eran de pescado procedente de puertos de Galicia, Asturias y País Vasco, en su mayor parte capturado en la pesquería del Gran Sol-Oeste de Irlanda. El sable parasitado había sido desembarcado en el puerto de Alicante. También se hallaron larvas de *A. simplex* en merluzas y pescadillas procedentes de puertos argentinos.

Localización en el hospedador: las L3 de *A. simplex* en los peces hospedadores estaban libres en la cavidad peritoneal, o formando ovillos muy numerosos adheridos a peritoneo, o penetrando en los músculos hipoaxiales. Además, se encontraron larvas enrolladas en espiral plana y encapsuladas en peritoneo, mesenterio, hígado y músculos, frecuentemente los hipoaxiales.

Frecuencia: el parásito estuvo presente en muestras de las 8 especies de gadiformes examinadas con una frecuencia variable. Se identificaron L3 de *A. simplex* en el bacalao (en 3 de 11 muestras examinadas), la liba (en 1 de 4), la bacaladilla (en 7 de 11), el carbonero (en 10 de 11), la faneca (en 1 de 21), la bertorella (en 9 de 14), el palo (en la única muestra recibida) y la merluza (en 78 de entre 81 muestras de merluza y en 30 de 31 muestras de pescadilla).

En las otras especies examinadas, la infección se detectó con más frecuencia en el gallo (en 4 de 5 muestras examinadas) y en el congrio (en 3 de 4); se hallaron larvas en las únicas muestras examinadas de caballa, escacho y solla de altura y la presencia de este parásito en el sable (en 1 de 3 muestras examinadas) y en la palometa (en 1 de 42) fue muy escasa.

Material recogido: Larvas de 3er estadio (L3) de *A. simplex*

El número de larvas presentes en las muestras de algunas especies de pescado fué muy elevado. Las infecciones más intensas se observaron en la merluza y el palo (gádidos), en el gallo y en el escacho. Por el contrario, el número de larvas presentes en las muestras de sable, caballa, solla, palometa y faneca fue muy reducido (1-2 larvas/muestra examinada). En las otras especies examinadas, las infecciones pueden considerarse de intensidad media, recogándose entre 50 y 100 larvas en las muestras más completas (músculos hipoaxiales de la cavidad peritoneal, peritoneo y, en ocasiones, hígado).



26. *A. simplex*. L3 en peritoneo de congrio



27. *A. simplex*. L3 en hígado de bacaladilla



28. *A. simplex*. L3 en músculo de merluza



29. *A. simplex*. Extremo anterior de la L3 (250 aumentos)



30. *A. simplex*. Región ventricular de la L3(100 aum.)



31. *A. simplex*. Cola de la L3. (250 aumentos)

Las L3 de *A. simplex* son de color blanco y longitud variable; miden entre 7-8 mm hasta más de 30 mm. En el extremo anterior se encuentra el diente cuticular, triangular y dirigido hacia fuera, y el poro excretor. En el tubo digestivo no hay apéndice ventricular ni ciego intestinal. El ventrículo es alargado y en los ejemplares vivos aparece de color blanco opaco. En el extremo de la cola hay un "mucrón" en forma de cono, que puede aparecer ligeramente curvado en algunos ejemplares.

Pseudoterranova decipiens (Ascaridida, Anisakidae) (Diapositivas 32, 33, 34, 35, 36 y 40)

Hospedadores:

- ***Gadus morhua*** (Gadiformes, Gadidae): bacalao
- ***Conger conger*** (Anguilliformes, Congridae): congrio

Procedencia: las muestras de bacalao fresco procedían del puerto de La Coruña y el bacalao salado era importado de Noruega. El congrio había sido desembarcado en un puerto francés.



32. *P. decipiens*. L3 en músculo de bacalao salado

Localización en el hospedador: en el bacalao, tanto fresco como salado, las larvas de *P. decipiens* estaban siempre encapsuladas en el músculo; en el congrio, la única larva observada estaba sobre el peritoneo, con el extremo anterior introducido en el músculo.

Frecuencia: en 5 (3 frescas y 2 saladas) de 11 muestras de bacalao y en 1 de 4 muestras de congrio examinadas.

Material recogido: L3 en número reducido; 1-5 larvas/muestra de bacalao y 1 sola larva aislada de la muestra de congrio.



33. *P. decipiens*. L3 aisladas



34. *P. decipiens*. Extremo anterior de la L3 (100 aumentos)



35. *P. decipiens*. Región ventricular de la L3 (35 aum.)



36. *P. decipiens*. Cola de la L3 (100 aumentos)

Las L3 de *P. decipiens* son de color amarillo-rojizo y de mayor tamaño que las de *A. simplex*. Miden entre 2,5 y 4,5 cm de longitud. En el extremo anterior, el diente cuticular es cónico y prominente y está dirigido hacia fuera. La posición del poro excretor es similar a la observada en las larvas de *A. simplex*. En el tubo digestivo, el ciego intestinal está bien desarrollado y se extiende hacia el extremo anterior sobrepasando el margen anterior del ventrículo. La cola es redondeada y en su extremo presenta un pequeño "mucrón" cónico, comparativamente más largo que el de las L3 de *A. simplex*.

Contraecum osculatum (Ascaridida, Anisakidae) (Diapositivas 37, 38, 39 y 40)

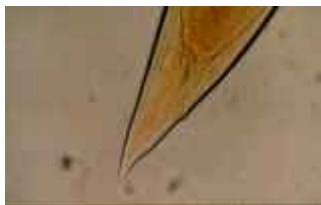
Como hemos señalado anteriormente, las larvas de *C. osculatum* que aparecen en las diapositivas 37 a 40 se recogieron en un trabajo previo en muestras de bacalao fresco procedente de puertos del País Vasco.



37. *C. osculatum*. Extremo anterior de la L3 (250 aum)



38. *C. osculatum*. Región ventricular de la L3 (35 aum)



39. *C. osculatum*. Cola de la L3 (125 aumentos)



40. *P. decipiens*, *A. simplex* y *C. osculatum*. L3 aisladas

Las L3 de *C. osculatum* son de color blanquecino y de tamaño más pequeño que las descritas anteriormente. Miden entre 4 y 16 mm, excepcionalmente pueden llegar a 20-22 mm. En el extremo anterior, el diente cuticular es cónico y ligeramente romo y el poro excretor se abre inmediatamente posterior al diente. En el tubo digestivo destacan: el ventrículo, que es pequeño y esférico; el apéndice ventricular, aproximadamente de la misma longitud que el esófago; y el ciego intestinal, de menor tamaño (aproximadamente la mitad del apéndice ventricular). La cola es cónica, termina en punta y no presenta mucrón.

En la diapositiva 40 puede observarse el aspecto y la relación entre los tamaños de las L3 de las tres especies de anisákidos responsables de la anisakiosis en el hombre: *P. decipiens* (izquierda de la imagen), *C. osculatum* (parte superior derecha) y *A. simplex* (parte inferior derecha).

El primer caso de anisakiosis humana fue denunciado en 1955 en Holanda y desde entonces se han registrado miles de casos en todo el mundo. En España, los primeros casos diagnosticados de anisakiosis se publicaron en 1.991 y estaban relacionados con el consumo de pescado crudo aderezado con limón.

En la inspección sanitaria del pescado, la detección de la infección muscular por larvas de anisákidos no resulta fácil y es frecuente que los peces parasitados lleguen al consumidor. Hay que tener en cuenta que muchas de las especies de peces afectados se comercializan sin que se efectúe ningún tipo de manipulación previa a su venta, salvo la evisceración, y a veces ni siquiera ésta. Aunque la infección es más frecuente en países donde la población en general, o determinadas minorías étnicas, consumen tradicionalmente pescado crudo o insuficientemente cocinado, es necesario llamar la atención sobre el riesgo que suponen las modas que implican el consumo de "platos exóticos" de pescados crudos y los movimientos naturistas que recomiendan no cocinar suficientemente los alimentos.

Sin duda, el mejor método de prevención de la anisakiosis es evitar el consumo de pescado crudo y, de hecho, en los países donde el pescado se consume cocido o frito, la anisakiosis prácticamente no existe. En aquellos países donde habitualmente se consume pescado crudo, o ligeramente salado o ahumado, la única medida eficaz para la prevención y el control de la infección en el hombre es la congelación (temperatura igual o inferior a -20°C en el interior del pescado, durante al menos 24 horas). Este tratamiento puede prevenir eficazmente la anisakiosis porque, además de destruir las larvas musculares, no produce cambios significativos en el gusto o la textura del pescado que se desea consumir crudo o sometido a algún procedimiento de ahumado o curación que no destruye por sí mismo las larvas. Además, la congelación puede aplicarse al pescado crudo o al producto acabado (ahumados, salados, escabeches, etc.). A pesar de que en estos momentos la anisakiosis en el hombre es motivo de preocupación en muchos países, incluido España, las medidas de prevención que pueden establecerse son, salvo excepciones, de fácil aplicación, por lo que no es previsible que en el futuro esta zoonosis ocupe un lugar demasiado importante en la lista de las enfermedades con carácter zoonótico.

Recientemente se ha comprobado que la ingestión de pescado infectado con larvas de *A. simplex*, muertas por calor o por congelación, puede producir urticaria aguda e incluso anafilaxia. La reacción alérgica se presenta en las primeras horas después de la ingestión del pescado infectado cocinado y está mediada por anticuerpos IgE específicos frente a antígenos termoresistentes (al calor y a la congelación) de las larvas del parásito. Aunque es diferente a la anisakiosis, esta patología por hipersensibilidad inmediata a *A. simplex* está siendo objeto de numerosos estudios en los últimos años debido, principalmente, a la elevada prevalencia de la sensibilización frente a este nematodo del pescado entre los pacientes con episodios alérgicos y a su importancia clínica

III. BIBLIOGRAFÍA

BARNES, R.D. (1989).- Zoología de los invertebrados. 5ª edición. Interamericana. México.

CANNING, E.U. & LOM, J. (1986).- The Microsporidia of Vertebrates. Academic Press Inc. London.

FUENTE, J.A. de la (1994).- Zoología de los Artrópodos. McGraw-Hill-Interamericana de España. Madrid.

KINKELIN, P.; MICHEL, CH. & GHITTINO, P. (1991).- Tratado de las enfermedades de los peces. Editorial Acribia. Zaragoza

NELSON, J.S. (1984).- Fishes of the World. 2nd edition. John Wiley & Sons, Inc. New York.

NOGA, E.J. (1996).- Fish Disease. Diagnosis and Treatment. Mosby-Year Book, Inc. St. Louis, Missouri.

PEREIRA BUENO, J. (1992).- Algunos aspectos de la epidemiología y prevención de la anisakiosis. Consejería de Sanidad y Bienestar Social, Junta de Castilla y León. Valladolid.

RADUJKOVIC, B.M. & RAIBAUT, A. (édit.) (1989).- Faune des parasites de poissons marins des côtes du Monténégro (Adriatic Sud). Acta Adriat., vol. 30 (No. 1-2) : 1-324

REICHENBACH-KLINKE, H.-H. (1982).- Enfermedades de los peces. Editorial Acribia. Zaragoza

SCHMIDT, G.D. (1986).- Handbook of Tapeworm Identification. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida

SCHMIDT, G.D. & ROBERTS, L.S. (1996).- Foundations of Parasitology. Fifth Edition. Wm. C. Brown Publishers (WCB). Dubuque IA. USA.

SINDERMANN, C.J. (1970).- Principal Diseases of Marine Fish and Shellfish. Academic Press. New York and London.

SNIESZKO, S.F. (1970).- A Symposium on Diseases of Fishes and Shellfishes. American Fisheries Society. Special Publication No.5. Washington D.C.V.

VILLOCH, J. (1991).- Guía de los peces de las lonjas de Galicia. 2ª edición. Casa de las Ciencias. Ayuntamiento de La Coruña

YAMAGUTI, S. (1963).- Systema Helminthum. Vol. IV. Monogenea and Aspidocotylea. Interscience Pub., New York.

ANEXO I. CENTROS COLABORADORES

Ávila:

- Servicio Territorial de Sanidad y Bienestar Social: **Francisco J. Sánchez Correas**
- Ávila Urbana: **Jaime de la Puente Vinuesa y Julián Rincón Sánchez**
- Ávila Rural: **Luis A. Esteban García**
- Arenas de San Pedro: **Manuela Gamez Mata y Esmeralda Piedra Ruiz**
- Arévalo: **José Luis Blázquez García y Benjamín Martín Rodríguez**
- Candeleda: **Carmen Recuerda Prieto**
- Cebreros: **Isabel Romero Arévalo**
- Madrigal de las Altas Torres: **José L. Barroso Rodriguez**
- Piedrahita: **Leoncio Sánchez Jiménez y Segundo Valverde Hernández**
- Sotillo de la Adrada: **Bonifacio Gómez Sánchez y Julia Hernando Sobrino**

Burgos:

- Burgos: **José I. Ordoñez Sánchez, Pedro A. Pascual Seco, Argimiro Camarero Pineda, Begoña Gutiérrez Cerezo, Blanca Sainz Barranco y Teresa Vázquez Ruiz.**
- Aranda de Duero: **Julián Hernández Rodríguez, Luis A. Parra Sánchez, Adolfo León Pascual, José M^a Lobo Alonso y Jerónimo Perales Barragán.**
- Lerma: **Santiago Montealegre Paredes, Esther Campo Miranda y Javier Rodríguez Alonso.**

León:

- León Urbano: **Manuel Rodríguez Sánchez, Fernando González González, Carmen Fraguas Rodríguez, Pablo Alonso Llamazares, Roberto García García, Eleuterio Baños de Pardo, Lorenzo González Blanco, Rosa del Blanco Vélez, José Toribio de la Cruz, Teresa Gómez Domínguez, Dolores López Santamarina y Teresa Iglesias Alonso.**
- La Bañeza: **Belén Olivera Fernández, Ramón García Corral, Carlos García Quiñones y África López Conde.**
- Ponferrada: **Javier Fco Puente García, Armonía García Gutiérrez, Enrique Fernández Escanciano, Fernando González Collar, Jesús García Caballero y José M^a Cimas Rodríguez.**
- San Andrés del Rabanedo: **José R. Rodríguez Álvarez y Víctor B. Monroy Lobato.**
- Villablino: **Lourdes García Martínez, Violeta Santos González y Vicente J. Martínez Blanco.**

Palencia:

- Palencia Urbano: **Elisa Copete Prieto, Rosana Alonso Gómez, Ana Fernández Pérez, José M^a Gil Mancebo, Alejandro Sendino López y Javier C. Rodríguez López.**
- Torquemada: **Ramón S. Martínez Rollán**
- Venta de Baños: **Juan J. Esteban Martínez y Pedro C. Lera Conde.**
- Villamuriel de Cerrato: **Miguel A. Álvarez Rodríguez**

Salamanca:

- Salamanca Urbana: **Antonia Sanz González., Juan C. Aldea Dorado, Luis C. Francisco Dominguez, Alicia Martín de Dios, Manuel Vicente Hernández, José J. Garrido Gradillas, Antonio Santos Benito, Ricardo F. Zapatero Boyero y Elena Perona Martín.**

Segovia:

- Segovia Urbana: **Fernando Arranz Carrera y César Montarelo Almarza**
- Cuéllar: **Javier Tejedor Martín y Yolanda Martín Acero**
- Sepúlveda: **Marcial Chico Galindo y Nemesio Gómez Estebaranz.**
- Villacastín: **Félix Roldán Rincón.**

Soria:

- Soria Urbana: **Carlos Arribas Borque y Blanca Hernández Tajada.**
- Soria Rural: **Pedro Poza Tejedor.**
- Ágreda: **Andrea Gimeno Aznar**
- Almazán: **Milagros del Rincón Ruiz y Ana Sánchez Siscart.**
- El Burgo de Osma: **Manuel Abascal Castillo y Mariano Pascual Lázaro.**

Valladolid:

- Valladolid Urbano: **Felipe Arranz Cernuda, Gabriel Conejo Martínez, Ana Escudero Arenas y Jesús Serrano Martín.**
- Valladolid Rural II: **Rafael Medrano Simón**
- Alaejos: **Ricardo Ruiz-Sierra Martín-Gil**
- Cigales: **Aranzazu del Río Moncada**

- Mayorga: **Rosa Fernández Ordoñez**

Zamora:

- Zamora Urbana: **Modesta Rodrigo José**
- Baja Sanabria: **Francisco J. Fombellida Velasco**
- Sayago: **Rosa Alonso Álvarez**
- Tera: **Mauricio Guerrero González**
- Villalpando: **Leopoldo Rodríguez Mencía y Félix Losada Rivera**

ANEXO II. ESPECIES Y Nº DE MUESTRAS ESTUDIADAS

GADIFORMES

<i>Familia Gadidae</i>	73
* <i>Gadus morhua</i> LINNAEUS, 1758 (bacalao)	11
* <i>Merlangius merlangus</i> (LINNAEUS,1758) (liba, merlán, bacalada)	4
* <i>Micromesistius poutassou</i> (RISSO,1826) (bacaladilla)	11
* <i>Pollachius virens</i> (LINNAEUS,1758) (carbonero)	11
* <i>Trisopterus luscus</i> (LINNAEUS,1758) (faneca)	21
* <i>Molva dipterygia</i> (PENNANT, 1784) (arbitán, palo)	1
* <i>Phycis blennoides</i> (BRÜNNICH, 1768) (bertorella, brótola de fango)	14
<i>Familia Merlucciidae</i>	112
* <i>Merluccius merluccius</i> (LINNAEUS, 1758) (merluza)	112

PERCIFORMES

<i>Familia Bramidae</i>	42
* <i>Brama brama</i> (BONNATERRE, 1788) (palometa, japuta, besugo negro)	42
<i>Familia Scombridae</i>	5
* <i>Scomber scombrus</i> LINNAEUS, 1758(caballa, verdel)	1
* <i>Thunnus thynnus</i> (LINNAEUS, 1758) (atún)	2
* <i>Thunnus alalunga</i> (BONNATERRE, 1788) (bonito)	2
<i>Familia Trichuridae</i>	3
* <i>Trichiurus lepturus</i> LINNAEUS, 1758 (sable)	3
<i>Familia Xiphiidae</i>	2
* <i>Xiphias gladius</i> LINNAEUS, 1758 (pez espada)	2
<i>Familia Sparidae</i>	1
* <i>Dentex macrophthalmus</i> (BLOCH, 1791) (cachucho, palometa roja)	1

PLEURONECTIFORMES

<i>Familia Pleuronectidae</i>	1
* <i>Pleuronectes platessa</i> LINNAEUS, 1758. (solla de altuira)	1
<i>Familia Scopthalmidae</i>	5

* Lepidorhombus whiffiagonis (WALBAUM, 1792) (gallo)	5	
<i>Familia Soleidae</i>		1
* Solea vulgaris QUENSEL, 1806 (lenguado común).	1	
<u>SCORPANEIFORMES</u>		
<i>Familia Triglidae</i>		1
* Trigloporus lastoviza (BRÜNNICH, 1768)(rubio, escacho)	1	
<u>ANGUILLIFORMES</u>		
<i>Familia Congridae</i>		4
* Conger conger ((ARTEDI, 1738) LINNAEUS, 1758) (congrío)	4	
<u>CYPRINIFORMES</u>		
<i>Familia Cyprinidae</i>		1
* Chondrostoma polylepis (STEIND., 1866) (boga)	1	
<u>MOLLUSCA, CEPHALLOPODA (Dibranchia, Octopoda)</u>		
<i>Familia Ommatostrephidae</i>		1
* Todarodes sagittatus (LAMK.). (=Ommatostrephes sagittatus)(pota)	1	
Número Total de Muestras		254

ANEXO III. RELACIÓN DE DIAPOSITIVAS

- 1.- *Dactylocotyle luscae* en branquias de faneca
- 2.- *Lernaeocera branchialis* en branquias de faneca
- 3.- *L. branchialis*. Ejemplares aislados
- 4.- *Clavellopsis* sp. Ejemplares aislados y adheridos a las branquias
- 5.- *Cecrops latreilli* en branquias de pez luna
- 6.- *C. latreilli*. Ejemplares aislados
- 7.- *Lernaea elegans* en el cuerpo de una boga
- 8.- *L. elegans*. Ejemplares aislados
- 9.- *Argulus foliaceus*. Ejemplares aislados
- 10.- *Nerocila* sp. Ejemplares aislados
- 11.- *Branchellion torpedinis*. Ejemplar aislado
- 12.- *Pycnogonum littorale*. Ejemplar aislado
- 13.- *Cryptocotyle lingua*. Metacercarias en piel de faneca
- 14.- Echinostomatidae. Metacercarias en piel y tejido subcutáneo de faneca
- 15.- *Kudoa* sp. Quistes en pescadilla
- 16.- *Kudoa* sp. Quistes aislados
- 17.- *Kudoa* sp. Esporas aisladas (600 aumentos)
- 18.- Microsporidios. Quistes en músculo de bertorella
- 19.- Microsporidios. Esporas aisladas de quistes en músculo de bertorella (1.250 aumentos)
- 20.- Microsporidios. Quistes en músculo de merluza
- 21.- Microsporidios. Esporas aisladas de quistes en músculo de merluza (1.250 aumentos)
- 22.- *Gymnorhynchus gigas*. Plerocercoides en músculo de palometa
- 23.- *G. gigas*. Plerocercoides en músculo de palometa (detalle)
- 24.- *G. gigas*. Plerocercoides aislados
- 25.- *Hepatoxylon squali*. Plerocercoides aislados
- 26.- *Anisakis simplex*. Larvas (L₃) en peritoneo de congrio
- 27.- *A. simplex*. L₃ en hígado de bacaladilla
- 28.- *A. simplex*. L₃ en músculo de merluza
- 29.- *A. simplex*. Extremo anterior de la L₃ (312 aumentos)
- 30.- *A. simplex*. Región ventricular de la L₃ (125 aumentos)

- 31.- A. simplex. Cola de la L₃(312 aumentos)
- 32.- Pseudoterranova decipiens. L₃ en músculo de bacalao salado
- 33.- P. decipiens. L₃ aisladas
- 34.- P. decipiens. Extremo anterior de la L₃ (125 aumentos)
- 35.- P. decipiens. Región ventricular de la L₃ (44 aumentos)
- 36.- P. decipiens. Cola de la L₃ (125 aumentos)
- 37.- Contraecum osculatum. Extremo anterior de la L₃ (312 aumentos)
- 38.- C. osculatum. Región ventricular de la L₃ (44 aumentos)
- 39.- C. osculatum. Cola de la L₃ (125 aumentos)
- 40.- P. decipiens, A. simplex y C. osculatum. L₃ aisladas