

LOS PARASITOS DE LAS TRUCHAS EN ESPAÑA *

*Por Miguel Cordero del Campillo y
María Pilar Alvarez Pellitero*

En la búsqueda de nuevas fuentes de alimentos para la humanidad, amenazada por la superpoblación que predijo MALTHUS, y con una decidida tendencia a superar el nivel de supervivencia, para conseguir mejoras substanciales en la calidad de la dieta, la acuicultura continental ha experimentado un considerable desarrollo en los últimos años. El padre de esta ciencia en España fue GRAELLS, quien fundó la primera instalación en 1864, pero la aparición de piscifactorías industriales de magnitud significativa es posterior a nuestra guerra civil. Instalaciones de muy diversa traza han comenzado a salpicar el territorio nacional, generalmente construidas a base de cemento y otros materiales de gran calidad y alto coste que, en ocasiones, hacen difícil la rentabilidad de la piscifactoría. Los diversos tipos de truchas, pero fundamentalmente la común y, más aún, la arco iris, están en camino de convertirse en el equivalente del pollo de carne, en la mesa de los españoles. Los problemas de producción y comercialización, la educación del gusto de los consumidores y otros aspectos relacionados con la distribución y consumo de truchas, están siendo abordados eficazmente por las organizaciones sindicales de productores de este pescado.

Paralelamente a los avances en la explotación, han seguido las investigaciones sobre la nutrición. En otro sentido, los estudios sobre la patología comienzan igualmente a preocupar a los expertos, lo mismo en sus aspectos científicos que técnicos. Las bacteriosis pueden diagnosticarse fácilmente en

* Com. I Jornadas Nacionales de la Trucha, organizadas por la SINA. León, mayo de 1976.

numerosos puntos de España, pues existen laboratorios de microbiología en multitud de Facultades de Veterinaria, Medicina, Farmacia, Biología etc., que, con tal de que dispongan de alguna información sobre enfermedades de los animales de sangre fría, pueden realizar un trabajo fructífero. Las virosis, en cambio, ofrecen dificultades considerables, dado que se requieren expertos de preparación más difícil y, sobre todo, instalaciones en función permanente, que resultan sumamente costosas. Salvo excepciones, las virosis de las truchas se han diagnosticado exclusivamente sobre bases clínicas y epizootiológicas. Es preciso disponer de, al menos, un laboratorio donde puedan llevarse a cabo estos diagnósticos con seguridad, responsabilidad que, en primer término, afecta a ICONA.

En la medida de nuestras posibilidades, hemos tratado de conocer los problemas ictiopatológicos del área leonesa, concentrando nuestra atención sobre la trucha, en una primera fase, para abordar después el tema de los ciprínidos, por los que en León, acaso por la abundancia de truchas, se siente un cierto menospicio. Fruto de estos planes ha sido el descubrimiento de numerosos agentes bacterianos, víricos y fúngicos, así como la identificación de protozoos y helmintos, muchos de ellos por primera vez en el país y uno, en concreto, en el mundo. Hoy día podemos decir que es en León donde mejor se conocen los parásitos de las truchas y donde menos se ignora sobre su bionomía y estacionalidad, de toda España. Lo que no es mucho, ya que sólo en nuestro laboratorio se ha emprendido el estudio sistemático de las parasitosis.

PROTOZOOS

Según hemos publicado anteriormente (CORDERO DEL CAMPILLO y ALVAREZ PELLITERO, 1973, 1974), se ha diagnosticado en la provincia de Lérida un foco de infección por *Costia necatrix* LECLERO (=*Ichthyobodo necatrix*), en salvelinos, antes de iniciar la alimentación artificial. Los baños de formalina, como se sabe, pueden aplicarse con éxito, suprimiendo el aporte de agua durante una hora, para dar tiempo a que actúe el producto. También son útiles el verde malaquita, la sal común y el piridilmercurioacetato.

También *Hexamita intestinalis* DUJARDIN ha aparecido en piscifactorías industriales, constituyendo un problema que puede resolverse empleando carbarsona (ácido N-carbamilo y larsanílico), así como los aminonitrotiazoles y productos afines, que tan buenos resultados han dado en Medicina y Veterinaria contra diversos flagelados. En Europa, los productos comerciales recomendados para esta parasitosis son el «Gabrocol» (Farmitalia), «Acinitrazol» (Fluka), «Enheptin», «Hexa-rápid», etc. El «Flagyl» de Specia, que se vende en España, puede resultar útil.

Ichthyophthirius multifiliis FOQUET, agente de la enfermedad de los puntos blancos, se ha encontrado en todo el país, particularmente en ciprínidos,

provocando, a veces grandes mortandades (GUEVARA y LÓPEZ, 1969). Nosotros hemos visto este parásito en el cabezudo o cacheo (*Leuciscus cephalus cabeda*) y en rutilus o bermejuelas (*Rutilus arcasi*) del río Sil, así como en truchas arco-iris de piscifactoría, del río Porma. Los baños de verde malaquita, en corta o larga duración, según la concentración empleada, dan buenos resultados.

Gran importancia tiene *Myxosoma cerebralis* (HOFER, 1903), agente del torneo de la trucha, cuya enfermedad hemos revisado recientemente (CORDERO y col. 1975). Dado que es parásito autóctono de Europa, en cuyas poblaciones de truchas comunes se encuentra en la situación de equilibrio a que ha podido llegar el parasitismo, a lo largo de milenios de relación parásito / hospedador, puede admitirse que se encuentre en todos los países y, de hecho, cuando se investigan las truchas silvestres, empleando como indicador biológico las truchas arco iris, que son más receptivas, puede demostrarse su existencia en muchos casos. Ahora bien, lo importante es procurar que el myxosporidio no aparezca en las piscifactorías, donde puede producir estragos, desde el punto de vista económico, no sólo por las bajas y pérdida de rendimientos, sino por el embargo que puede establecerse, en virtud de la legislación sobre epizootias. En este sentido, las costosas piscifactorías con estanques de cemento, ofrecen ventajas sanitarias sobre las que tienen balsas de tierra. Hemos diagnosticado en una ocasión este parásito, en las fases iniciales de invasión del cartílago. Por fortuna las truchas afectadas fueron eliminadas, sin nuevos brotes de la enfermedad.

TREMATODOS

Crepidostomum farionis (MÜLLER, 1784) LÜHE, 1909 (Digenea, Allocreadiidae), fue diagnosticado por CORDERO y col. (1970), en truchas leonesas muertas de furunculosis. Posteriormente se describió detalladamente en otra publicación, junto con *C. metoecus*, al que nos referiremos más adelante (CORDERO y MARTINEZ, 1971; ALVAREZ PELLITERO, 1974-1975).

Este trematodo se encuentra en todos los ríos y tramos de la provincia de León, si se exceptúa, por ahora, el río Cabrera. En estadio juvenil se halla en la vesícula biliar, preferentemente, pero los adultos viven en la zona posterior del intestino. En el primer caso, sus dimensiones varían entre 0,38-0,97 mm por 0,18-0,41 mm para los más recientes, en tanto que los juveniles más desarrollados alcanzan 1,03-1,83 × 0,35-0,53 mm. Los adultos miden unos 2-6 mm × 1,5 mm en la zona de máxima latitud.

C. farionis no es verme frecuente, ni se halla en infestaciones masivas. En nuestra experiencia, los valores máximos de infestación se observaron en truchas del Orbigo y del Esla, llegando como valor máximo a 320 ejemplares. No obstante, la media geométrica por trucha solamente llegó a 6,58 vermes.

De los diversos ríos, el Silván, afluente de la orilla derecha, en el curso alto del Porma, es el que muestra la mayor prevalencia, seguido del Omaña. En cambio, el Porma, exhibe, tanto en prevalencia como en intensidad de infestación, los valores mínimos, particularmente en el tramo correspondiente al coto de Remellán. Sin duda, las profundas modificaciones ecológicas que impone el embalse de Vegamián son las responsables de tal situación.

En cuanto a la dinámica estacional, se aprecia que el número de helmintos hallados comienza a aumentar a partir de octubre, para alcanzar un máximo en el bimestre diciembre-enero, con posterior descenso profundo en los meses de febrero a abril, ambos inclusive. Hay una nueva subida del número de vermes en el mes de junio y, posteriormente, vuelven a disminuir los valores para llegar a mínimos en agosto.

El análisis de la edad de los diversos vermes hallados indica que el máximo de juveniles se encuentra en diciembre, descendiendo posteriormente hasta valores mínimos en mayo, con ligero aumento en junio.

Considerando estos datos, fácilmente se llega a la conclusión de que, en nuestros ríos, hay dos períodos de infestación. El más importante tiene lugar en los meses de otoño, o poco antes; pero ha de haber otro de menor entidad en los meses primaverales, para explicar que en ellos también se encuentre una elevación de la curva de intensidad de infestación. Evidentemente, cabe esta infestación de primavera, dado que durante el invierno las truchas albergan trematodos adultos, que eliminan sus huevos. El desarrollo de los vermes de la infestación primaveral, seguramente está abreviado por el aumento de la temperatura, lo que permite que en julio-agosto ya se hayan convertido en adultos.

Las variaciones en los grupos de edades de los trematodos, parecen indicar que *C. farionis* no es verme longevo. Probablemente, los trematodos adquiridos en la primavera se eliminan ya al comienzo del invierno, mientras que los derivados de la infestación de finales de verano y comienzo del otoño, se eliminan entre julio-agosto. La actividad reproductora de las truchas, el incremento del caudal de los ríos y el descenso de la temperatura del agua, coinciden con un neto declive de la alimentación de la trucha y, con toda probabilidad, como señala MORAVEC (1970, a y b), ello determina el abandono de la trucha por muchos parásitos.

Se ha observado una clara tendencia a encontrar más parásitos en los animales de más edad, pero no se apreciaron diferencias entre los sexos.

C. farionis se asocia evidentemente a su afín *C. metoecus*, lo que puede depender de la distribución similar de los respectivos intermediarios, con la probable adquisición simultánea de los estadios infestantes de ambas especies. A ello hay que añadir que, dado que estos dos trematodos tienen habitat interno diferente (*C. farionis* es de localización postpilórica, mientras que *C. metoecus* se halla en la región del píloro), no hay ningún tipo de competencia por el nicho ecológico.

También se encuentra asociado con frecuencia a los nematodos *Raphidascaris acus*, *Cystidicoloides tenuissima* y *Spinitectus gordoni*, sin que hayamos advertido competencia, ni sinergismo.

Respecto a la distribución geográfica. *C. farionis* y *C. metoecus*, en tanto que parásitos de los salmonidos, que originariamente estuvieron confinados al hemisferio norte, predominan claramente en las zonas circumpolares de las regiones paleártica y neártica. En nuestra área, la zona más meridional donde se han hallado es Marruecos, seguida de España. En América del Norte se han localizado en California y Georgia, como territorios más meridionales. Este parásito, en definitiva, representa un residuo del período de glaciaciones.

Crepidostomum metoecus (BRAUN, 1900) BRAUN, 1900 (Digenea, Allocreadiidae) está muy difundido en los ríos leoneses. Las fases juveniles se localizan algunas veces en la vesícula biliar, como es norma para *C. farionis*, pero el habitat intraorgánico más frecuente es la región pilórica y los ciegos. Los individuos más jóvenes miden 0,34-0,70 × 0,14-0,19 mm; los juveniles más desarrollados ya miden 0,81-1,40 × 0,23-0,33 mm. Los adultos tienen dimensiones de 2,4-3,2 × 0,50-0,70 mm.

Este helmito es mucho más frecuente y las infestaciones son de mayor grado, que el precedente. Los valores máximos hallados correspondieron a los ríos Omaña (366), Eria (248) y Silván (165), mientras que los mínimos correspondieron al Orbigo. La media de vermes por trucha, en todos los ríos y tramos estudiados, alcanzó un valor de 23,17.

La dinámica estacional del helmito, considerando los valores de prevalencia y los de intensidad de infestación, señala que hay un punto máximo en diciembre-enero, descendiendo posteriormente hacia abril, con una ligera subida en mayo, para bajar bruscamente en junio y julio. Una nueva subida comienza a partir de agosto, hasta volver a una nueva cúspide en diciembre.

Como para *C. farionis*, parece probado que hay dos generaciones anuales y, por lo tanto, dos períodos de infestación: uno en el otoño, y otro que probablemente tiene lugar entre primavera y verano. Permiten sentar esta afirmación los datos antes mencionados y la separación de los componentes de la población parasitaria, en adultos y juveniles.

En comparación con otros territorios europeos, particularmente Gran Bretaña, de cuyo país hay trabajos de AWACHIE (1968), THOMAS (1958), CAMPBELL (1974), KENNEDY (1970), etc., los hechos que hemos observado en León sólo guardan un remoto parecido. Desde luego, la opinión de AWACHIE (*ibid.*), según la cual, posiblemente las *Crepidostomum* spp. no pueden implantarse en las truchas, a temperaturas superiores a los 10°C, por haber observado que la desparasitación es máxima en los meses de mayor calor, no podemos admitirla en nuestras condiciones. En León es cierto que hay un mínimo de parásitos en esas fechas de temperaturas calurosas, pero entendemos que la interpretación que hay que dar a ese dato es que los calores coinciden con uno de los

momentos de eliminación de las poblaciones helmintianas viejas. En cambio, precisamente en tales épocas es cuando tiene lugar entre nosotros uno de los períodos de invasión (primavera-verano). Más bien, consideramos que las variaciones térmicas determinan los períodos de infestación, por operar sobre los hospedadores intermediarios. Efectivamente, el esquema cíclico que propone KENNEDY (*ibid.*) es válido para Gran Bretaña, de clima marítimo sin bruscas variaciones. Contrariamente en León podemos advertir el cese de la actividad biológica intensa en el período invernal, así como en el estival, con zonas más óptimas en los espacios intermedios. Eso explicaría el carácter biseccional de nuestras gráficas.

No hemos investigado todavía el ciclo vital de estos trematodos en nuestro país, pero los moluscos de los géneros *Pisidium* y *Sphaerium* sí que se hallan representados entre nosotros y ha sido encontrados en el contenido del tracto digestivo de nuestras truchas. El segundo hospedador intermediario, portador de metacercarias, es controvertido. Para AWACHIE (*ibid.*) se trata de *Gammarus pulex*, mientras que HOPKINS (1933) apuntó hacia los Ephemeroptera, Neuroptera y Plecoptera. No podemos sostener, al menos no cabe afirmar su exclusividad, el papel de *Gammarus* spp., dado que nunca las hemos hallado en el contenido gastroenterico de las truchas. En cambio, son frecuentes los Tricópteros, Dípteros y Efemerópteros. ALVAREZ PELLITERO (1974, 1975) ha encontrado metacercarias en *Perla* sp., que es poco frecuente. De los Efemerópteros presentes en León cabe mencionar *Baetis*, *Cleone*, *Ecdyonurus*, *Leptophlebia Ephemeræ* (raras veces) y *Sialis lutaria* (muy poco frecuente). Como puede apreciarse, hay que investigar los ciclos vitales de estos trematodos.

Finalmente, mencionaremos que ambas *Crepidostomum* spp. pueden afectar el crecimiento de las truchas y que hay citas relativas a muertes atribuibles a dichos helmintos. Evidentemente, en las piscifactorías conectadas con ríos, es posible la introducción de los hospedadores intermediarios contaminados.

Nicolla sp. (Digenea, Coitocaecidae).

El primer hallazgo español de este verme lo llevó a cabo ALVAREZ PELLITERO (1974, 1975) en truchas capturadas en los ríos Esla, Torío, Porma y Curueño, con localización en la región intestinal posterior. Los juveniles miden 0,33-0,79 mm mientras que los adultos alcanzan 1,10-2,39 × 0,35-0,90 mm. Ofrece la particularidad de que es neoténico, de manera que en los ejemplares jóvenes ya se encuentran huevos. En ausencia de fases larvarias, que permiten la diferenciación, la autora ha preferido no adscribir los ejemplares a ninguna especie en concreto, aunque, analizando las revisadas por DOLL-FUS (1959-1960) posiblemente pudiera considerarse como *N. gallica*, o *N. testiobliqua*, si es que no es especie nueva.

El río donde más abunda es el Esla, entre Bachende y Valdoré (hasta el 40 % de las truchas parasitadas), aunque también la prevalencia es alta en el Torío (21,7 %). La intensidad máxima del parasitismo se halló en Bachende (44

vermes en una trucha), pero la media observada para los tramos estudiados fue de 6,15 helmintos. No se encontró en el Porma.

Dado lo fragmentario de nuestros conocimientos sobre esta especie, es difícil analizar la estacionalidad, aunque todo parece indicar también que hay dos ciclos anuales, como para los demás trematodos. Acaso en *Nicolla* spp. la infestación primaveral, es facilitada, además, por la neotenia. La curva muestra un máximo en febrero, con otro en junio, es decir, se adelanta a la cúspide de otras especies de trematodos. Los adultos existentes en primavera producen huevos que evolucionan rápidamente. El número de adultos disminuye hacia noviembre, pero entonces ha de haber otra infestación, o poco antes, puesto que, de otro modo, no se podría explicar el aumento que se observa en febrero.

Los ciclos de *Nicolla* spp. incluyen el paso previo por un molusco acuático (*Theodoxia fluviatilis*, para *N. gallica*) y *Gammarus* y *Echinogammarus* spp. como segundos hospedadores. Dada la ausencia de *Gammarus*, como alimento de nuestras truchas, acaso haya otros segundos hospedadores intermediarios.

La dispersión geográfica de esta especie corresponde a la zona meridional de la región paleártica, con extensiones en sentido meridional y septentrional. El verme se ha encontrado asociado a *Crepidostomum*, *Cystidicoloides tenuissima*, *Raphidascaris acus* y *Spinitectus gordoni*.

Trematodos larvarios.

Se han hallado frecuentemente metacercarias, todavía sin identificar, bien libres en el aparato digestivo, bien enquistadas en los invertebrados que sirven de alimento a las truchas. El mal estado del material ha impedido su diagnóstico correcto. Abundan más en los meses que van de junio a agosto las metacercarias libres y las enquistadas en musculatura de ninfas de *Perla* sp. (Plecoptera). También hemos hallado en abril metacercarias enquistadas en *Herpobdella* sp. (Hirudinea), del contenido gastroenterico.

NEMATODOS

Rhabdochona (Filochona) sulaki SAIDOV, 1953 (Spirurida, Rhabdochonida), ha sido hallado por primera vez en España por ALVAREZ PELLITERO (1974, 1975) en truchas de los ríos Porma, Curueño y Orbigo, en altitudes inferiores a 1.000 m, como parásito intestinal. Los machos median 3,99-6,87 y las hembras 7,31-7,84 mm. Son característicos los huevos, provistos de filamentos polares. También se encontraron frecuentemente larvas de IV estadio. Otras *Rhabdochona* spp. han sido descritas por ALVAREZ PELLITERO (1973) en peces leoneses: *R. denudata*, de *Leuciscus cephalus cabeda* del río Sil, más otras dos, sin diagnóstico específico, una en la boga (*Chondrostoma polylepis*) y otra en el barbo (*Barbus barbus bocagei*). Esta última, posiblemente sea la misma que la

de la de la trucha, pero momentáneamente no procede la asimilación de ambas.

En los ríos antes señalados, prácticamente quedan excluidos de la parasitación los tramos de la Montaña. Los porcentajes de infestación positiva oscilaron entre 2,50-15,25 % y el máximo de vermes por trucha fue sólo de 9, con una media de 2,55 para la totalidad de peces estudiados.

El ciclo se desconoce, pero probablemente intervengan moscas de mayo, como se ha comprobado para otras especies afines. Desde luego, abundan lo suficiente en nuestros ríos.

La dinámica estacional la conocemos incompletamente en León, pero el verme no se ha encontrado en los períodos de diciembre a febrero, lo que puede indicar que hay una desparasitación a finales de otoño y que solo tiene lugar una infestación al año, con máximas intensidades entre marzo-agosto.

Es posible que la trucha sólo sea hospedador accidental del verme, más frecuente entre los ciprínidos.

En cuanto a la distribución geográfica, puede decirse que, si bien es muy amplia, tiene una clara tendencia a la endemidad, es decir, a permanecer en áreas relativamente restringidas. En Europa ha sido hallada esta especie en Yugoslavia y en el Cáucaso soviético, antes de nuestros trabajos.

Cystidicoloides tenuissima (ZEDER, 1800) (Spirurida, Rhabdochonidae).

Es parásito gástrico y, en ocasiones, se halla en la parte anterior del intestino, acaso por emigración post-mortal. Es frecuente en todos los ríos de León, donde lo identificó por primera vez en España ALVAREZ PELLITERO (1974, 1975). Los machos miden entre 5,22 y 8,18 mm, y las hembras entre 8,05-15,0 mm. Es especie bien conocida en diversos países, a la que se han asignado algunas denominaciones que deben considerarse sinónimas, como *C. salvelini*. *Metabronema truttae*, *M. harwoodi*, *M. canadense*, *Sterliadochona ssavini* y, seguramente, también *Sterliadochona pedispicula*.

C. tenuissima es el parásito más frecuente y abundante entre los helmintos de las truchas leonesas. En los diversos ríos estudiados, la prevalencia osciló entre el 60 %, en el Porma (considerado en conjunto, pues en el coto de Vegaquemada todas las truchas albergaban el verme), y el 85 % del Eria (media para León, 79,4 %). La máxima intensidad de parasitación se observó en el Eria, con 107,1 vermes por trucha, seguida del Omaña, en el que se cifró en 70,3. La media provincial correspondió a 27,6 vermes / trucha.

Considerando los diversos tramos del río, parece comprobarse una relativa preferencia por los tramos altos, salvo en aquellos casos en que la existencia de embalses de cabecera modifica las características del río.

La estacionalidad de la parasitosis parece acomodarse a dos períodos de infestación, coincidentes con los de máxima actividad alimentaria de la trucha. Uno de los máximos corresponde a julio-agosto, y otro de menor importancia entre los meses de octubre a marzo. Los mínimos de parasitación suceden

hacia abril, iniciándose un incremento a partir de mayo, para subir al máximo veraniego. Coordinando estos datos absolutos con el estudio de las poblaciones de helmintos, puede advertirse que abundan los juveniles y las larvas III y IV hacia el mes de octubre, que alcanzarán la madurez hacia el de marzo siguiente. En mayo, la mayoría de las hembras están maduras, en condiciones de reproducirse activamente. Este ritmo estacional concuerda con el observado por MORAVEC (1971a) en Checoslovaquia.

Las fuentes de infestación son las ninfas de moscas de mayo (*Habrophlebia lauta*, *Habrolepteoides modesta* y *Ephemera danica*), pero también sus subimagos e imagos (MORAVEC, 1971b). En nuestros ríos, es muy rara *Ephemera danica*, pero sí se encuentran *Habrophlebia* spp.

La influencia de la edad y del sexo no quedaron claramente establecidas, pues se observaron variaciones considerables entre los diversos ríos y tramos. Sin embargo, AWACHIE (1973) señala que, en su experiencia, las truchas de más edad albergaban más parásitos. Contrariamente, CAMPBELL (1974) observó un máximo de parasitismo en truchas de 19,5 cm con menor carga en las de 29,5 cm, lo que parece guardar relación con los resultados poco uniformes de nuestros estudios. El sexo tampoco parece guardar ninguna relación con el número de vermes.

Cystidicoloides tenuissima y *C. farionis-C. metoecus* se encuentran asociados con frecuencia, hasta el punto de que las parasitaciones mixtas son más frecuentes que las simples. No hay competencia por el nicho, pues el parasitismo intraorgánico es de diferente localización.

Respecto a la zoogeografía, *C. tenuissima* tiene amplia distribución por todo el hemisferio N. El hallazgo en León supone la localización más occidental de las publicadas hasta ahora, así como la posición más meridional también. De todos modos, se considera especie nómada, proyectada meridionalmente con motivo de las glaciaciones.

Spinitectus gordoni CORDERO DEL CAMPILLO et ALVAREZ PELLITERO, 1976 (Spirurida, Rhabdochonidae) es especie descubierta para la ciencia en León, a la que hemos dado el nombre del veterinario don Félix Gordón Ordás, en razón a sus méritos profesionales y a su condición de leonés de nacimiento y afectos.

Este nematodo vive en sus estadios larvarios en el esófago y, cuando alcanza la edad adulta, invade ya el estómago. Son vermes de 2,66-4,65 mm (machos) a 3,12-5,07 mm (hembras). La especie que habíamos mencionado en trabajos previos (CORDERO v col. 1970, ALVAREZ PELLITERO, 1974) es referible a *S. gordoni*, según nuestros trabajos posteriores.

La prevalencia de este nematodo es máxima en los ríos Porma y Orbigo, con porcentajes de infestación de 63,4 y 62,2 %, respectivamente. En cuanto a la intensidad de la parasitación, alcanzó una media de 13,7 vermes / trucha, en toda la provincia, aunque pudieron observarse intensidades muy altas en el Porma (28,4 vermes/trucha) y Luna (41,5). No es especie distribuida por

todos los ríos, pues sólo la hemos encontrado en Acebedo (Esla, ¡excepcional!), Vegas del Condado y Puente Villarente (Porma), Barrio de Nuestra Señora (Curueño), Garaño (Luna), El Castillo (Omaña), Villarroquel, Carrizo y Santa Marina (Orbigo), Burbia (intensa parasitación con 395,3 vermes / trucha).

La estacionalidad de la especie sigue la norma observada para los otros vermes. Hay un máximo de parasitación entre marzo-abril, y otro, más acusado, en octubre-diciembre. Los grupos de población de helmintos que han podido establecerse, apuntan también hacia la infestación en primavera-otoño, con mayor importancia para este último. Los primeros adultos capaces de reproducirse comienzan a aparecer a partir de marzo-abril, procedentes de larvas ingresadas en el otoño anterior. En cambio, las larvas de la infestación primaveral maduran con más rapidez, pues hacia septiembre-octubre ya hay nuevos individuos adultos.

El ciclo de esta nueva especie no se ha investigado. Se han señalado diversos Efemerópteros, de los géneros *Hexagenia*, *Heptagenia* y *Strepto-neura*, así como crustáceos decápodos *Caridina denticula* y *C. weberi* var. *sumatrensis*) e isópodos (*Asellus intermedius*) para otros *Spinitectus* spp.

Considerando que *S. gordoni*, con *S. gracilis*, son las únicas especies del género que parasitan a la trucha, y que para *S. gracilis* se han señalado Efemerópteros, opinamos que seguramente sean estos los hospedadores intermedios en nuestra zona, máxime si tenemos en cuenta que los crustáceos no abundan en las áreas fluviales de las truchas leonesas. Precisamente cuando más abundan las ninfas y subimagos de Efemerópteros en el digestivo de la trucha, es en los momentos en que, según nuestra estimación, se produce la máxima actividad alimentaria de las truchas.

No hemos podido apreciar ningún tipo de correlación en cuanto a la intensidad del parasitismo, la edad y el sexo.

En cuanto a las asociaciones, no hay interferencias entre *S. gordoni* y *Crepidostomum* spp., ni con otras de las mencionadas.

La distribución geográfica de *S. gordoni* ofrece importantes oportunidades al comentario, pues las especies del género que se conocen hasta ahora, se han encontrado principalmente en el límite inferior de la región paleártica y en la zona paleotropical, acaso porque la mayor parte de los hospedadores tienen tal distribución, dado que la masa del espectro de peces parasitados la forman peces Cypriniformes y Siluroidei, predominantes en África y Asia. De todos modos, nuestra especie parece ser muy específica de la trucha, puesto que en diversos ciprínidos de las aguas leonesas, que conviven con las truchas parasitadas, no se ha encontrado ningún *Spinitectus*, como confirman trabajos de nuestro laboratorio (ALVAREZ PELLITERO, 1975; PEREIRA BUENO, com. pers.). Consecuentemente, la localización de *S. gordoni* en la península ibérica, que ocupa una posición meridional dentro del área paleártica, confirma el área preferentemente paleotropical del género.

S. gordoni es parásito típico de las truchas de las zonas bajas de la Montaña y de las aguas de transición.

Raphidascaris acus (BLOCH, 1779) (Ascaridata, Anisakidae).

Es uno de los nematodos más ampliamente representados, pues lo hemos localizado en todos los tramos de todos los ríos considerados. Por las peculiaridades de su ciclo intraorgánico, hemos podido comprobar prácticamente todas las fases (huevos, larvas I, II, III y IV), así como abundantes machos y hembras. Parasita principalmente la región anterior del intestino, en su estadio adulto, pero pueden hallarse quistes en las paredes intestinales, conteniendo estadios larvarios.

Estos gusanos, relativamente gruesos, de color amarillento, a veces oscuro profundo, miden 10-30 mm (machos) o 16-37 mm (hembras) de longitud. ALVAREZ PELLITERO (1973) ya había descrito larvas presentes en *Barbus barbus bocagei*, antes de diagnosticar la especie en la trucha (ALVAREZ PELLITERO, 1975), estimando que puede tratarse de la misma especie, dado que utiliza una amplia gama de hospedadores pertenecientes a 17 géneros.

La parasitación tiene una prevalencia media del 44,1 % de las truchas estudiadas, con cifras muy altas para el río Esla (80,7 %). La cifra media de vermes / trucha es de 8,2, con el máximo en el río Luna (24,1 en Villafeliz) y también valores altos para el Esla (media 10,9).

La estacionalidad de esta especie comienza con un mínimo para septiembre, que tiende a incrementarse alcanzando una intensidad máxima de parasitismo en febrero, con descenso paulatino hasta abril, y nuevo ascenso, de menor entidad, hacia junio. Prevalencia e intensidad de infestación tienden a superponerse en la gráfica.

Los análisis de la población permiten suponer, como en casos anteriores, que hay dos períodos de infestación en el año, uno en otoño-invierno, el más importante, y otro más leve, a finales de primavera y comienzo del verano. El ciclo de *R. acus* es muy complicado e insuficientemente conocido. Al lado de hospedadores intermedios diversos, que actúan como paraténicos, tales como hidrozoos, oligoquetos, hirudíneos, gasterópodos, copépodos, isópodos, anfípodos e insectos, particularmente Chironómidos, que MORAVEC (1970b) considera como más adecuados, el papel más interesante lo desempeñan ciertos peces que pueden infestarse al ingerir huevos con larvas II, o larvas II libres, o bien los hospedadores paraténicos citados. En estos peces se formarían las larvas infestantes. Las truchas se infestarían al devorar peces, incluyendo truchitas parasitadas.

La rareza con que hemos hallado en el digestivo de las truchas restos de otros peces, contrasta con la frecuencia de *R. acus*. Por ello, nos inclinamos a creer que cabe la posibilidad doble: es decir, el desarrollo de una fase en los hospedadores ícticos, o en invertebrados paraténicos; o bien que el ciclo se

complete en la trucha por infestación directa, pasando por una fase histotropa, del tipo ascardioide o anisakoide, conocidos para otros nematodos afines.

Sobre esta base, la interpretación del ciclo estacional puede hacerse del modo siguiente. A partir de octubre abundan en las truchas examinadas las larvas II, tanto libres como enquistadas. Pronto se enquistan en la pared intestinal, a veces varias larvas en un solo quiste. Hacia enero ya se hallan larvas en fase de segunda muda y larvas III, quedando dentro de losquistes algunas larvas II, o larvas III, que acaban de abandonar su cubierta exuvial, lo que indica que la muda es intraquística. En marzo ya son raras las larvas II, abundando las III libres y las IV, incluso con juveniles del V estadio. En mayo, ya hay muy pocos quistes con larvas y abundan los estadios maduros, que son plena mayoría en junio, con hembras que ya pueden eliminar huevos fecundos. Entonces debe producirse una nueva y débil infestación, pues empiezan a encontrarse otra vez larvas II y III, en quistes coexistiendo con adultos recién formados. Estas nuevas larvas serán los adultos que hallaremos en otoño e invierno.

Llama la atención el número relativamente pequeño de adultos, en relación con las larvas halladas, lo que parece apuntar hacia la posibilidad de un fenómeno de autocuración.

Nuestros resultados no concuerdan con los de MORAVEC (*ibíd.*) para el río Bystrice. En los cursos de agua leoneses la infestación parece estar relacionada con la ingestión de hospedadores paraténicos.

La prevalencia y la intensidad de la infestación aumentan con la edad de las truchas, de modo patente, con resultados estadísticos claramente significativos. No hay diferencia, en cambio, entre los sexos.

En cuanto a las asociaciones, *R. acus* y *Crepidostomum* spp. parecen competir en cierto grado.

Digamos, finalmente, que el hallazgo de esta especie en España prolonga en sentido meridional el área de dispersión de la misma. Dentro de nuestros ríos, el parásito se halla en las cabeceras, zona media y transición hacia la meseta, pero la prevalencia e intensidad son superiores en los tramos de la Montaña.

Raphidascaris acus puede provocar infestaciones graves en las piscifactorías (CARRARA y GRIMALDI, 1960).

Capillaria coregoni SHULMAN ALBOVA, 1953 (Trichocephalata, Capillariidae).

Helminto descubierto en España por ALVAREZ PELLTERO (1974), presente en casi todos los ríos y tramos estudiados, con excepción de los cursos altos del Esla (Acebedo) y Curueño (Tolibia y Valdepiélagos), ríos Dueñas y Torío.

Esta capilaria, con la forma característica del grupo, tiene dimensiones de 4,52-5,81 mm (machos) y 6,91-17,8 mm (hembra). Son característicos los huevos, en forma del limón.

La prevalencia de la infestación fue máxima en las truchas del Orbigo, con una media de 62,2 % de truchas parasitadas, seguido del Eria (23 %), Esla (17,23 %) y, en último lugar, el Porma (7,84 %). La media provincial ha sido de 25,9 %.

Respecto a la intensidad de la infestación, la media provincial se cifró en 4,4. vermes / trucha, observándose el máximo en el Omaña (5,5) y mínimos también en el Porma.

La variación estacional de la parasitosis sigue la curva bicuspidal, con el máximo en el mes de junio y mínimos hacia noviembre, con nuevo ascenso a partir de entonces, en lo que se refiere a la carga parasitaria. Las curvas de prevalencia siguen paralelas a esta tendencia. Analizando los diversos estadios del parásito, comprobamos que la principal época de infestación corresponde a finales de primavera e inicios del verano, existiendo otra a comienzos del invierno, pero menos importante. A lo largo de todo el año encontramos ejemplares adultos, pero pudo observarse que la maduración de los vermes es más rápida en la época de primavera-verano, que en la inicial del invierno.

La bibliografía disponible sobre el ciclo de esta especie es muy escasa, aunque hay datos de KOMAROVA (1964) para algunas especies parásitas de peces del Dnieper, y de CAMPBELL (1974) para una especie afín, *Capillaria salvelini*, del lago Leven, que no concuerdan con nuestras observaciones.

Queda por esclarecer cómo se infestan las truchas. Entre los tipos de ciclo de las diversas Capillarias (monoxenos sencillo, monoxenos complejos y heteroxenos, por seguir a CHABAUD, 1965), no está comprobado si, como ocurre en las Capillarias de aves y mamíferos, hay una tendencia hacia el establecimiento progresivo de la heteroxenia. Es posible que *C. coregoni* tenga en nuestros ríos un ciclo heteroxeno, pero es extremo que habrá de investigarse.

Tanto la prevalencia, como la intensidad de la infestación aumentan con la edad en *C. coregoni*, con datos estadísticamente significativos. No hay diferencias, en cambio, respecto al sexo.

Zoogeográficamente, parece claro que *C. coregoni* falta en los tramos más altos de la Montaña, y comienza a encontrarse con prevalencia más alta en los cursos de transición, para alcanzar niveles más altos en los inferiores.

Las especies de *Capillaria* pueden tener importancia por su acción patógena.

ACANTOCEFALOS

CUELLAR CARRASCO y DÍAZ YUBERO (1976) han identificado *Metechinorhynchus truttae* (SCHRANK, 1788), en los ríos de Albarracín (Teruel). Este acantocéfalo también ha sido localizado en Galicia, según nuestro colega el Prof. MARTÍNEZ FERNÁNDEZ (Univ. de Santiago de Compostela, com. personal) en truchas de aquella región. La primera cita ibérica corresponde a GANDOLPHI (1927), quien lo encontró en anguilas. El parasitismo por esta especie puede

ser grave, pues se han descrito muertes masivas, precedidas de exoftalmias, pérdida de la coloración, enflaquecimiento extremo y enteritis, con exudado peritoneal abundante.

Por fortuna para León, el hospedador intermedio, *Gammarus pulex*, falta por completo o es muy escaso en nuestros ríos. Al menos nosotros no lo hemos encontrado.

ARTROPODOS

Como ya dimos cuenta en otra publicación (CORDERO DEL CAMPILLO y ALVAREZ PELLITERO, 1973, 1974), tenemos noticias de posibles parasitismos por Copepoda, en la zona de coexistencia de Salmónidos y Cyprínidos. La observación ha sido hecha por pescadores, sin posible comprobación por nuestra parte. Posiblemente se trate de Lernaeopodidae.

EPILOGO

Hay en la Península Ibérica una tradición ictiófila que arranca desde los tiempos primitivos, lo mismo en el N de España («bastón de mando» con dos peces rudimentarios, hallado en el abrigo de Cueto de la Mina, Asturias), que en el centro (escena de pesca, de tipo auriñaciense, en la cueva de Los Casares, Riba de Saelices, Guadalajara), que en el S (cueva de la Pileta, en Benaoján, Málaga, con diversos peces, entre ellos uno de 1,50 m). Los tiempos históricos confirman esta constante: pescador sentado en la roca, de la moneda de Semis de Carteia (El Rocadillo, Algeciras), representaciones de alosas o sábalos y de salmones, en numerosas monedas (Alcalá del Río, Coria, Mértola, etc.) Cerámica celta (Las Cogotas, Cardeñosa, Ávila) e Ibérica (Numancia, Elche, Archena, etc.), cuyo motivo ornamental secundario es el pez, o bien pasa a convertirse en el protagonista, como sucede con el «Plato de los Peces» hallado en Hoya de Santa Ana (Albacete). El lector curioso puede hallar más detalles en los trabajos de AULLÓ COSTILLA (1946), GARCÍA DE DIEGO (1947) y otros muchos. La ictiofagia es antiquísima entre los habitantes del solar ibérico.

Es lamentable que, con tradición tan firme y antigua, ni las autoridades, ni los científicos, ni los industriales hayan prestado la debida atención a la piscicultura, salvo escasísimas excepciones. La aportación de nuestro laboratorio sigue la línea de la investigación de ámbito regional, encaminada a resolver los problemas que tenemos la responsabilidad de descubrir, como herederos de una valiosa tradición y como ciudadanos que desean ser útiles a la sociedad de su tiempo.

RESUMEN

Basándose principalmente en investigaciones propias, se revisan las parasitosis de las truchas en España. Las protozoosis más importantes se deben a *Costia necatrix*, *Hexamita intestinalis*, *Ich. multifiliis* y *Myxosoma cerebralis* (este última en un solo foco, extinguido). Los trematodos presentes son: *Crepidostomum farionis*, *C. metoecus*, y *Nicolla* sp. Los nematodos: *Rhabdochona* (*Filochona*) *sulaki*, *Cystidicoloides tenuissima*, *Spinitectus gordoni*, *Raphidascaris acus*, y *Capillaria coregoni*. Un solo acantocéfalo: *Metechnorhynchus truttae*. Entre los artrópodos, se sospecha la existencia de Lernaeopodidae.

A lo largo del trabajo se estudian las variaciones estacionales y los posibles ciclos vitales. Como epílogo, se destaca la tradición de la pesca continental en España.

RÉSUMÉ

En nous basant principalement sur des investigations personnelles, on a revisé la parasitose des truites en Espagne. Les protozooses les plus importantes sont dues aux *Costia necatrix*, *Hexamita intestinalia*, *Ich. multifiliis* et *Myxosoma cerebralis* (ce dernier dans un seul focus, disparu). Les trématodes présents sont: *Crepidostomum farionis*, *C. metoecus*, et *Nicolla* sp. Les nématodes sont: *Rhabdochona* (*Filochona*) *sulaki*, *Cystidicoloides tenuissima*, *Spinitectus gordoni*, *Raphidascaris acus*, et *Capillaria coregoni*. Un seul acanthocéphale: *Metechnorhynchus truttae*. Parmi les artropodes on soupçonne l'existence de *Lernaeopodidae*.

Durant le travail on étudie les variations saisonnières et les possibles cycles vitaux. Comme épilogue il faut remarquer la tradition de la pêche continentale en Espagne.

SUMMARY

On the basis of personal research, a revision is given of parasitic diseases of trout in Spain, including discussions on seasonal variations and life cycles. Heretofore, the following parasites have been identified: Protozoa including *Costia necatrix*, *Hexamita intestinalis*, *Ich. multifiliis* and *M. cerebralis* (a single focus, now eradicated); Trematoda: *Crepidostomum farionis*, *C. metoecus* and *Nicolla* sp.; Nematoda: *Rhabdochona* (*Filochona*) *sulaki*, *Cystidicoloides tenuissima*, *Spinitectus gordoni*, *Raphidascaris acus* and *Capillaria coregoni*; Acanthocephala: *Metechnorhynchus truttae*. Lernaeopodidae are suspected to be present in the country. Finally, a short account on Spanish old tradition on continental fishing is given.

BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ PELLTERO, Ma. P. (1973).—Helmintos de los peces continentales españoles. *An. Fac. Vet. León.*, **19**: 81-146.
- (1974).—Helmintos of the digestive tract of brown trout (*Salmo trutta m. fario*) in NW Spain. *Proced. III Int. Congr. Parasitol.*, Munich, Sect. G-2, págs. 1.645-1.646.
- (1975).—*Helmintocenosis del tracto digestivo de la trucha en los ríos de León*. Tesis doctoral Fac. de Biología de León (España).
- AULIO COSTILLA, M. (1946).—Reseña histórica de la pesca y de la piscicultura en aguas continentales españolas. Discurso LXXV aniv. fundac. R. Soc. Esp. Hist. Natural, Madrid.
- AWACHIE, J. B. E. (1968).—On the bionomics of *Crepidostomum metoecus* (BRAUN, 1900) and *Crepidostomum farionis* (MÜLLER, 1784) (Nematoda: Allocreadiidae). *Parasitology*, **55**: 307-324.
- (1973).—Ecological observations on *Metabronema truttae* BAYLIS, 1935 and *Cystidicola farionis* (FISCHER v. WALDHEIM, 1798) (Nematoda, Spiruroidea) in their intermediate and definitive hosts in Afon Terrig. *Acta parasit. polon.*, **21**: 661-670.
- CAMPBELL, A. D. (1974).—The parasites of fish in Loch Leven. *Proc. R. Soc. Edinb.*, **74**: 347-364.
- CARRARA, O. y E. GRIMALDI (1960).—Su di una enzoozia parassitaria a decorso mortale in un allevamento di trote iridee (*Salmo gairdneri*). *Atti Soc. Ital. Sci. vet.*, **14**: 423-426.
- CHABAUD, A. G. (1965).—Cycles évolutifs des nématodes parasites de vertébrés. En GRASSE, P. P., edit.: *Traité de Zoologie*, vol. IV, fasc. II, Nematodes: 437-463. Masson et Cie, París.
- CORDERO DEL CAMILLO, M., ALLEN GANCEDO, B., MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, A. y ESCUDERO DÍEZ, A. (1970).—A propósito de la presencia de furunculosis en las truchas de los ríos de León (España). *An. Fac. Vet. León.*, **16**: 243-260.
- y ALVAREZ PELLTERO, Ma. P. (1973).—Problemas ictiopatológicos en España, con referencia especial a la truchicultura y medidas para su control. *An. Fac. Vet. León.*, **19**: 65-80.
- y — (1974).—Fish disease problems in Spain and measures for control. *Fish Farm. Int.*, n.º 2, pp. 124-131.
- y — (1976).—*Spininctetus gordoni* n. sp. (Nematoda: Spiruroidea) from brown and rainbow trout in NW Spain. *Rev. Ibér. Parasit.*, **36**: 35-66.
- ESCUDERO DÍEZ, A., ALVAREZ PELLTERO, Ma. P. y ROJO VÁZQUEZ, F. A. (1975).—Torneo de la trucha (Myxosomosis). Revisión. *Supl. Científ. Bol. Cons. Gral. Col. Vet. España*, n.º 201 (enero-abril), 5-28.
- y MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, A. (1971).—*Crepidostomum farionis* (Müller, 1784) Lühe, 1909 y *C. metoecus* (Braun, 1900) Braun, 1900, en *Salmo trutta* de León, con notas sobre sinonimia, lista de hospedadores y distribución geográfica. *An. Fac. Vet. León.*, **17**: 55-68.
- CUELLAR CARRASCO, L. y DÍAZ YUBERO, M. A. (1976).—Importancia de la salmonicultura intensiva continental en España. *Rev. Vet. Española*, **2**: 5-16.
- DOLLFUS, R. P. F. (1959-1960).—Recherches expérimentales sur *Nicolla gallica* (R. Ph. DOLLFUS, 1941) R. Ph. DOLLFUS, 1958, sa cercaire cotylicerque et sa métarcercare прогенетique. Observations sur la famille des Coitocaecidae Y. OZAKI, 1928, s. f. Coitocaecinae F. POCHE, 1926, Trematoda, Podocotyloidea et sur les cercaires cotylicerques d'eau douce et marines. *Ann. Parasitol.*, **34**: 595-622; **35**: 65-117.
- GANDOLPHI-HARNYOLD, A. (1927).—Los parásitos intestinales de la anguila en España. *Trab. Lab. Hidrob. Esp.*, **31**: An. Inst. Nac. Seg. Enseñ. Valencia.
- GARCÍA DE DIEGO, R. (1947).—Estilización del pez en la cerámica celtibérica de Numancia. *Montes.*, **3**: 357.
- GHITTINO, P. (1961).—Su una capillariosi epatica in trote di allevamento e in altri teleostei delle acque libere del bacino del Po in Piemonte con descrizione di una nuova specie (*Capillaria eupomotis*). *Riv. Parassit.*, **22**: 193-204.
- GUEVARA POZO, D. y LÓPEZ ROMÁN, L. (1969).—*Ichthyophthirus multifiliis* Fouquet, 1876, muy probable causa de la gran mortandad ocasionada en los barbos de algunos pantanos de la provincia de Granada. *Rev. Ibér. Parasitol.*, **29**: 197-217.
- HOPKINS, S. H. (1933).—The morphology, life history and relationships of the papillose Allocreadiidae (trematodes) (preliminary report). *Zool. Anzeig.*, Leipzig, **103**: 65-74.
- KENNEDY, C. R. (1970).—The population biology of helminths of British freshwater fish. En TAYLOR, A. E. y R. MÜLLER, edits.: *Aspects of fish parasitology*, 8th Symp. Brit. Soc. Parasit. London, Nov. 7, 1969, Oxford, Blackwell Scient. Publ., pp. 145-159.
- KOMAROVA, T. I. (1964).—Sezonaia dinamika gelmintoafuны некоторыj ryb delty Dniepra. (Dinámica estacional de la fauna helmintiana de algunas especies de peces del delta del Snieper). *Trudy Ukrainsk. Repub. Nauch. Obshchest. Parasitol.*, **3**: 90-105.
- MORAVEC, F. (1970a).—Studies on the development of *Raphidascaris acus* (BLOCH, 1779) (Nemata: Heterocheilidae). *Vest. csl. Spol. zool.*, **34**: 33-49.
- (1970b).—On the life history of the nematode *Raphidascaris acus* (BLOCH, 1779) in the natural environment of the River Bystrice, Czechoslovakia. *J. Fish Biol.*, **2**: 313-322.
- (1971a).—On the life history of the nematode *Cystidicoloides tenuissima* (ZEDER, 1800) in the river Bystrice, Czechoslovakia. *Folia parasit.*, Praha, **18**: 107-112.
- (1971b).—Studies on the development of the nematode *Cystidicoloides tenuissima* ZEDER, 1800. *Vest. csl. Spol. zool.*, **35**: 43-55.
- THOMAS, J. D. (1958).—Studies on *Crepidostomum metoecus* (BRAUN) and *C. farionis* (MÜLLER), parasitic in *Salmo trutta* L. and *Salmo salar* in Britain. *Parasitology*, **48**: 336-352.