

**OBSERVACIONES SOBRE EL CICLO VITAL DE
Raphidascaris acus EN LOS AMBIENTES NATURALES DE
LOS RIOS DE LEON***

Por M.^a P. Alvarez Pellitero

INTRODUCCION

Raphidascaris acus (BLOCH, 1779) es un nematodo ampliamente distribuido, no sólo en la región paleártica, sino también en la neártica, puesto que ARTHUR y col.⁶ y MARGOLIS y ARTHUR²⁶, lo señalan en Canadá, al considerar a *R. canadensis* sinónima de *R. acus*. Además ha sido denunciado en Brasil¹⁸. Los adultos parasitan distintos peces predadores de importancia económica.

El ciclo vital de *Raphidascaris acus* ha sido estudiado experimentalmente por varios autores^{10, 12, 13, 19, 20, 21, 22, 27, 31}. Sin embargo, los datos referentes a ambientes naturales son más escasos^{11, 14, 15, 16, 28} y los distintos autores no están de acuerdo en cuanto a la biología de este nematodo en la naturaleza, especialmente en lo que se refiere a la participación de hospedadores intermedios en el ciclo vital.

El presente trabajo trata de contribuir a elucidar la biología de *R. acus*, mediante el estudio de su ciclo vital en los ríos de León.

MATERIALES Y METODOS

Se recogieron un total de 1.179 truchas, machos y hembras, de edades comprendidas entre 2 y 5 años y longitudes desde 16 hasta 45 cm. La recogida se efectuó en 14 tramos de nueve ríos de la provincia de León, pertenecientes a la cuenca del Duero (Esla; Porma y Silván; Curueño; Torío; Luna, Omaña y Orbigo; y Eria), de marzo a agosto de 1971 y de marzo de 1972 a agosto de

* Con la colaboración técnica de doña María Paz del Pozo Carnero, Titulado Técnico Especializado del CSIC.

An. Fac. Vet. León, 1979, 25, 129-154.

1973, aunque en determinados tramos no fue posible obtener ejemplares de algunos meses.

Los datos detallados sobre el programa de recogida y características de los distintos tramos, así como la información mensual sobre temperatura del agua y ambiental, nivel del agua y horas de luz, pueden hallarse en un trabajo anterior³.

También se recogieron esporádicamente algunas muestras de otros peces (Ciprínidos, Cobítidos, Centrárquidos y Esócidos) y de distintos invertebrados bentónicos.

Los peces fueron objeto de una necropsia hemintológica completa y se recogieron todos los nematodos y quistes bajo un estereomicroscopio. Los quistes se abrieron individualmente para el recuento y recogida de las larvas contenidas en ellos. Todos los ejemplares de *R. acus* recogidos, tanto adultos como larvas (libres o procedentes de quistes), se observaron al microscopio y se midieron para determinar su estado de desarrollo.

Al mismo tiempo que los helmintos se recogió el contenido gastroentérico, para determinar la composición de la ingesta y la posible presencia de estadios larvarios del nematodo en los componentes de la misma. El volumen de la ingesta se valoró siguiendo el procedimiento propuesto por AWACHIE⁷.

Para cada lote de peces se determinaron la prevalencia de infestación (% de truchas parasitadas respecto al total de examinadas) y la intensidad media del parasitismo (número medio de vermes/pez parasitado).

Los invertebrados se examinaron por aplastamiento al estereomicroscopio y al microscopio, recogiendo las larvas presentes, en su caso.

RESULTADOS

1. Infestación en *Salmo trutta m. fario*.

a) Ingesta de las truchas.

Los datos detallados sobre la composición de la ingesta en los distintos tramos a lo largo del año, pueden hallarse en trabajos anteriores^{2,3,5}. Sin embargo, podemos señalar que nuestras truchas muestran un claro predominio de la fauna de fondo, y, dentro de ella, los grupos faunísticos más abundantes son distintos órdenes de Insectos, especialmente Tricópteros, Efemerópteros, Plecópteros y Dípteros. En cambio, la presencia de peces o restos de ellos en la ingesta de nuestras truchas es excepcional, ya que sólo 13 truchas del total de las examinadas (1,10 %) presentaban restos de otras truchas pequeñas o de ciprínidos (en muchos casos sólo escamas).

El examen del contenido gastroentérico de las truchas en cada mes, demostró que existen diferencias claras a lo largo del año en el volumen del mismo. El número de truchas que ingieren abundante alimento es, generalmente, mayor de marzo a agosto. En cambio, las diferencias cualitativas son

menores y se refieren principalmente a las proporciones relativas de fauna de fondo y de superficie, ya que esta última es más abundante de junio a agosto.

b) Estadios de *R. acus* recogidos.

Se recogieron larvas II, larvas III, larvas IV, juveniles del 5.º estadio y adultos. Los ejemplares de los estadios IV y V aparecieron siempre en la luz intestinal, especialmente en el intestino anterior. Las larvas II y III se hallaron libres en la luz intestinal, las de pequeño tamaño preferentemente en la mucosa (también en la del estómago), o en quistes localizados en la pared del tracto digestivo (estómago e intestino). No se hallaron larvas ni quistes en el hígado.

La descripción completa de los estadios de desarrollo de *R. acus* hallados en nuestras truchas, puede hallarse en trabajos anteriores^{2,5}. Sin embargo, nos parece de interés insistir sobre algunos detalles de la morfología de los quistes, las larvas II y las larvas III iniciales, puesto que el número elevado de ellos que hemos hallado constituye, en nuestra opinión, una de las particularidades del ciclo del nematodo en nuestros ríos.

Quistes (Figs. 1-2)

La presencia de quistes en nuestras truchas es relativamente frecuente puesto que los hallamos en 22,90 % de las examinadas. En algunos casos sólo había un quiste en cada trucha, pero no es raro hallar de 3-5 ó más, hasta 53 como máximo. Su tamaño es muy variable desde 0,4 × 0,4 mm a 5 mm, aunque las medidas más frecuentes oscilan alrededor de 1 a 2 mm. Sólo en algunos casos se trata de quistes de pared fina y transparente, en cuyo interior se observa la larva enrollada; más frecuentemente presentan una pared gruesa, a veces incluso con una aparente reacción conjuntiva. Tampoco es raro hallar otro quiste más pequeño y con reacción aparente dentro del externo, de pared más fina, o varios quistes pequeños juntos, envueltos por una pared externa.

Dentro de los quistes se encuentran larvas II, larvas III y a veces ejemplares en fase de muda II-III. Tampoco es raro hallar exuvios dentro del quiste junto a una o más larvas III.

Larvas II

Pueden aparecer enquistadas o en la mucosa del tubo digestivo, muy raramente libres en la luz intestinal. Las diferenciamos de las larvas III, siguiendo a MORAVEC²⁷, por la presencia del diente dorsal de penetración en el extremo cefálico; también utilizamos el tamaño, especialmente en referencia al de los ejemplares que hallamos durante la segunda muda, aunque el criterio de tamaño nunca es riguroso, pues la longitud de las larvas que pasan la muda II-III es relativamente variable. Las larvas más pequeñas halladas en nuestras

truchas son de 0,47 mm las procedentes de quistes y 0,69 mm las de la mucosa. Las Figs. 3-5 muestran larvas II de este tamaño y otras más avanzadas.

Muda II-III (Fig. 6)

El tamaño de los nematodos durante esta muda, es decir con el exuvio ya desprendido, totalmente o en parte, es de 1,52-2,45 mm. Se encuentran tanto en los quistes, como en la mucosa, o libres.

Larvas III

Dentro de los quistes se encuentran larvas III de tamaños comprendidos entre 0,95 y 5,52 mm. Hemos hallado algunas larvas III saliendo de los quistes por el extremo posterior. Las larvas III libres tienen también tamaños muy variables, desde 1,15 a 4,97 mm.

Cierta proporción de las larvas II (34 %) y larvas III (37,02 %) contenidas en quistes, se encontraban degeneradas, llenas de gotas de grasa en su interior, especialmente en determinadas épocas del año, lo que indica que no todas las larvas enquistadas son capaces de sufrir una evolución ulterior.

c) Variaciones estacionales en prevalencia, intensidad y maduración.

Los datos referentes a las variaciones en las infestaciones por *R. acus* a lo largo del año, en los distintos ríos y tramos, aparecen en los Cuadros 1 a 9.

En el tramo superior del río Esla (Cuadro 1), se observan valores altos de prevalencia de enero a julio y más bajos de octubre a diciembre, con un mínimo en noviembre. La intensidad muestra el máximo en febrero, descendiendo hasta mayo y en julio aumenta de nuevo, para después descender hasta un mínimo en noviembre; a partir de diciembre sube hasta alcanzar el máximo de febrero. Los máximos de julio y febrero coinciden con la presencia de mayor número de larvas, aunque el pico de julio corresponde principalmente a larvas enquistadas, en su mayoría avanzadas y degeneradas.

La situación es similar en los tramos inferiores, aunque el máximo de intensidad corresponde en este caso a diciembre, si bien en febrero la intensidad también es elevada y el pico de comienzo de verano se produce en junio.

Por lo que respecta a la composición de la población, considerando ambos tramos, existen adultos desde mayo a agosto, pero también se recogieron dos juveniles y un adulto en octubre y un juvenil en diciembre. Las proporciones relativas de cada estadio, indican predominio de larvas II de noviembre a febrero fundamentalmente y los mayores porcentajes de larvas II en octubre y noviembre. Ya en febrero en los tramos inferiores y en marzo en los superiores, se encuentran larvas IV y, a partir de marzo, la proporción de larvas II y III disminuye claramente a favor de las larvas IV y de los juveniles, situación más notoria aún en mayo, cuando en el tramo inferior se encuentran incluso adultos. En junio, julio y agosto se recoge el mayor número de juveniles y

adultos, pero se produce de nuevo un aumento del número de larvas, sobre todo en junio.

En Villafeliz, el tramo superior del río Luna (Cuadro 2), la prevalencia muestra los valores más altos de enero a marzo y en junio. En octubre no hay truchas parasitadas. En cambio, los valores más altos de intensidad se observan de enero a marzo, con el máximo en enero, mientras que de mayo a diciembre los valores son muy bajos y no hay subida al comienzo del verano. Dichos máximos de intensidad coinciden con los números máximos de larvas.

En el tramo inferior, Garaño, los niveles de infestación son claramente menores. El máximo de prevalencia corresponde a abril y mayo, en febrero y diciembre no hay truchas parasitadas y su número es pequeño los restantes meses. La intensidad muestra el máximo en marzo, pero este valor elevado se debe probablemente a la sobredispersión de la población del parásito, ya que sólo hay una trucha parasitada. En abril hay un brusco descenso y los valores de intensidad se mantienen bajos el resto del año.

La composición de la población varía de modo similar al señalado para el Esla. La presencia de juveniles y adultos se observa de mayo a agosto principalmente, pero también se recogieron dos hembras grávidas en octubre, en el tramo inferior. Las larvas II y III predominan de noviembre a marzo, pero en este mes ya hay algunas larvas IV en Villafeliz, en abril hay juveniles en Garaño y de mayo a julio predominan los juveniles y adultos en el tramo superior, pero a partir de mayo o junio hay un ligero aumento de las larvas III.

En el río Orbigo (Cuadro 3), en el tramo de Santa Marina que muestra los mayores niveles de infestación, la prevalencia muestra un máximo en diciembre y un valor elevado en mayo, con descensos intermedios. La intensidad también es máxima en diciembre, descendiendo a partir de febrero, aunque este mes muestra un valor todavía relativamente alto, y más bruscamente a partir de marzo, para alcanzar el mínimo en julio, mientras que de agosto a noviembre sube ligeramente. En los otros dos tramos el máximo de intensidad corresponde a marzo. El máximo de diciembre coincide con el número máximo de larvas, tanto libres como contenidas en quistes (aunque una sola trucha alojaba 48 quistes), mientras que el valor elevado de febrero corresponde sobre todo a larvas libres y la ligera subida de agosto sobre todo a larvas contenidas en quistes (aunque el 50 % aparecían degeneradas).

La composición de la población varía de modo similar al señalado para los restantes ríos. De octubre a enero sólo hay larvas II y III, pero predominan las larvas II; en febrero, y más aún en marzo, ya hay larvas IV, aunque predominan las larvas III. A partir de abril, hasta agosto, hay juveniles y adultos y la proporción de larvas III y IV disminuye al aumentar las del quinto estadio. El mayor porcentaje de adultos se recoge en julio y en agosto disminuye, al mismo tiempo que aumenta el de larvas II y III. No se recogieron adultos al final del otoño o comienzos del invierno, pero una trucha de noviembre en Carrizo alojaba tres ejemplares juveniles.

El río Eria (Cuadro 4) muestra los niveles de infestación más elevados junto con el Esla, Luna y Orbigo. La prevalencia sube en noviembre, desciende algo de diciembre a febrero y alcanza el máximo en marzo. En junio y octubre se observan los mínimos y en julio un valor algo más alto. La intensidad sigue una curva diferente, puesto que el máximo corresponde a octubre, en noviembre y diciembre hay un descenso brusco y una nueva subida de enero a marzo, seguida de un descenso en junio y julio. Estos máximos de intensidad coinciden con los máximos en número de larvas/pez parasitado.

Por lo que respecta a la composición de la población, en octubre predominan las larvas II contenidas en quistes (tamaño 0,57-1,42 mm), mientras que sólo hay algunas larvas III, en su mayoría libres, pero existen también algunas larvas IV y juveniles. En noviembre y diciembre sólo hay larvas II y III, en número claramente menor que en octubre, mientras que de enero a marzo predominan las larvas III, pero hay una pequeña proporción de larvas IV. En junio y julio se recogieron juveniles y adultos, pero en junio aumenta de nuevo el número y la proporción de larvas II, todas ellas contenidas en quistes y de pequeño tamaño, mientras que las larvas presentes en julio son principalmente larvas III libres.

En el Curueño (Cuadro 5) la prevalencia es máxima en julio en los tres tramos y la intensidad muestra valores generalmente bajos, correspondiendo los máximos a marzo en Tolibia, a junio y julio en Valdepiélagos y a julio en Barrio de Nuestra Señora. Estos máximos de intensidad corresponden también, en general, a los números máximos de larvas.

La composición de la población varía de modo similar al señalado para los otros ríos.

En el río Porma (Cuadro 6) la prevalencia varía bastante irregularmente en Vegamián, donde muestra los valores máximos en diciembre y mayo. En los tramos inferiores los mínimos de prevalencia corresponden a los meses de otoño e invierno, en los que es raro hallar truchas parasitadas y también a mayo-junio en Remellán-Vegaquemada. En cuanto a la intensidad, el máximo corresponde a febrero en el tramo superior, pero a una sola trucha parasitada, mientras que, después de un descenso en marzo, hay una subida en abril, mes al que corresponden también los máximos de intensidad en los tramos inferiores. Los máximos de intensidad coinciden en general con los máximos números de larvas.

La composición de la población varía de modo similar al observado en otros ríos, pero, en general, se recogió menor número de larvas II. Además, en los dos tramos inferiores se recogieron adultos en octubre.

El Torío (Cuadro 7), muestra un máximo de prevalencia en junio-julio y otro en noviembre-diciembre, con descensos intermedios. Los valores de intensidad son bajos todo el año, pero los más altos corresponden a febrero y a junio.

De enero a marzo sólo se recogieron larvas II y III, con claro predominio de estas últimas, y en junio y julio su proporción ha disminuido claramente a favor de las larvas IV, juveniles y adultos. Por otro lado, de octubre a diciembre se recogieron también adultos, además de larvas de los estadios iniciales, y en el caso de noviembre y diciembre se trataba de dos hembras grávidas.

En los otros dos ríos los niveles de infestación son demasiado ligeros para permitir discutir la posible estacionalidad. En el Omaña (Cuadro 8) sólo hallamos truchas parasitadas en mayo, agosto y octubre y los valores máximos de prevalencia e intensidad corresponden a este último mes. En el Silván (Cuadro 9) no se recogieron larvas, pero puede deberse a que su penetración se produce en alguno de los meses en que no disponemos de datos. Hallamos un adulto en septiembre y 10 en enero.

Considerando los datos globales (Figs. 9 y 10) se observa una situación que resume la indicada para los distintos ríos y tramos. Tanto la prevalencia como la intensidad de infestación muestran un máximo al comienzo del invierno y otro al final de la primavera-comienzo del verano, con descensos intermedios. Los máximos de intensidad coinciden con los máximos de larvas y quistes por trucha parasitada, aunque los estadios II y III no muestran picos coincidentes, pues los máximos de larvas II corresponden a enero y junio y los de larvas III a febrero y agosto.

Esta situación, y el hecho de que se recojan adultos (incluyendo hembras grávidas), no sólo al final de la primavera y comienzo del verano, sino también en otoño y comienzo del invierno, parece indicar la existencia de dos generaciones por año, con dos períodos fundamentales de penetración de larvas, uno más importante en otoño y comienzo del invierno (que daría los adultos de primavera-verano), y otro, mucho más ligero, al final de la primavera y comienzo del verano, que explicaría la pequeña proporción de adultos observada en otoño y comienzo del invierno.

La variación de la composición de la población a lo largo del año y la evolución del tamaño de los nematodos de cada estadio (Fig. 10) confirman el punto de vista expuesto anteriormente y demuestran la existencia de un ritmo estacional de maduración, en el que las larvas introducidas en otoño-invierno maduran lentamente al principio y rápidamente al llegar la primavera, produciendo el aumento en la proporción relativa de los estadios más avanzados, mientras que las larvas que penetran al comienzo del verano, maduran con rapidez y producen adultos ya hacia octubre.

2. Infestaciones por *Raphidascaris acus* en otros hospedadores.

Ciprínidos

Seis bermejuelas (*Rutilus arcasi*) recogidas en el río Omaña en diciembre y tres en el Esla en julio no estaban parasitadas por *R. acus*.

Cobítidos

De seis carpinchos (*Cobitis calderoni*) examinados (tres del Orbigo recogidos en mayo y tres del Omaña en noviembre) sólo uno del Orbigo estaba parasitado por una larva II de *R. acus*, de 0,52 mm, contenida en un quiste de pared fina, de 0,5 mm de diámetro (Figs. 7 y 8).

Peces recientemente introducidos

36 percas americanas o «black-bass» (*Micropterus salmoides*) y cinco lucios (*Esox lucius*) del río Esla no estaban parasitados por el nematodo.

Invertebrados

Varios Quirónomidos, Efemerópteros, Pérlidos y Moluscos del Orbigo (Santa Marina) no estaban parasitados. Un Oligoqueto del río Esla contenía una larva II de 0,48 mm.

DISCUSION

1. Los hospedadores definitivos de *R. acus*.

Los hospedadores definitivos de *R. acus* más frecuentemente citados en la región paleártica son distintos peces predadores, como *Esox lucius*, *Lota lota*, *Lucioperca lucioperca*, así como distintos Salmonoidei, entre ellos la trucha común (ver revisión de los hospedadores en ALVAREZ PELLITERO^{2,5}), y *Esox lucius*, *E. masquinongy* y *Stizostedion vitreum vitreum* en Norteamérica²⁶.

En nuestros ríos, el único pez hospedador definitivo de este nematodo parece ser la trucha común (*Salmo trutta m. fario*). Aunque el número de ciprínidos examinados en este trabajo es pequeño, en estudios realizados anteriormente^{1,32} se examinaron más de mil ejemplares de ciprínidos, pertenecientes a ocho especies, y ninguno alojaba adultos de *R. acus*; únicamente dos peces, un barbo del Orbigo y una carpa del Esla, presentaban dos y una larvas III, respectivamente en la luz intestinal.

Por otro lado, *Esox lucius*, el hospedador definitivo considerado más idóneo de *R. acus*, no existe en nuestra fauna autóctona, pero los ejemplares introducidos que hemos examinado no alojaban este parásito.

2. Los hospedadores intermediarios de *R. acus*.

La intervención de distintos peces e invertebrados como hospedadores intermediarios en el ciclo vital de este nematodo ha sido señalada por distintos autores, pero no hay un acuerdo en cuanto a si su papel es de hospedadores verdaderos o lo son sólo de transporte o paraténicos. Así, para LJAJMAN^{23,24}, ciertas especies de peces pueden actuar como hospedadores de transporte, pero el ciclo puede tener lugar sin la intervención de hospedadores intermediarios. En cambio, según ENGASHEV¹² los primeros hospedadores intermediarios

son ciertos invertebrados y en ellos ocurre la segunda muda larvaria, mientras que algunos peces son los segundos hospedadores. En cambio, MORAVEC^{27,28} pudo comprobar, tanto en la naturaleza como experimentalmente, que los invertebrados no son hospedadores intermediarios verdaderos, sino hospedadores reservorios, donde el nematodo crece, pero en ningún caso sufre la segunda muda, mientras que los hospedadores intermediarios obligados son ciertos peces.

La presencia de larvas de *R. acus*, generalmente enquistadas en el hígado, mesenterio o paredes digestivas de numerosos peces (principalmente Ciprínidos, pero también Salmónidos, Pércidos y otros), ha sido señalada por distintos autores (ver revisión de hospedadores en ALVAREZ PELLITERO, *op. cit.*). Además, FINOGENOVA¹⁷ halló larvas de este nematodo en más de 20 Ciprínidos, un Timálido, dos Cobítidos, dos Bágridos, un Epinefálido, un Cóttido, un Opiocefálido y un Góbiido de la cuenca del Amur; ARTHUR y col.⁶ las señalaron en *Coregonus cupleaformis*, *Cottus cognatus*, *Esox lucius* y *Thymallus arcticus* de Canadá, y VOJTKOVA y col.³⁵ las hallaron por primera vez en un anfibio (*Rana* sp.).

Para MORAVEC²⁸, los peces hospedadores intermediarios de *R. acus* en las distintas zonas del río Bystrice (Checoslovaquia) son *Cottus poecilopus* (prevalencia 47,6 %, intensidad 1-3), *Cottus gobio* (50 %, 1-6) y *Nemacheilus barbatulus* (100 %, 47-180) y raramente *Phoxinus phoxinus* y *Leuciscus cephalus*. Sin embargo, estos dos últimos demostraron ser hospedadores adecuados experimentalmente, lo mismo que *Nemacheilus barbatulus*²⁷.

La situación observada por nosotros es totalmente distinta, ya que, en nuestros ríos, el hospedador que aloja mayor número de larvas y quistes de *R. acus* es también la trucha común (Cuadros 1-9, Figs. 9 y 10). En cambio, ya hemos señalado que los dos únicos ciprínidos que albergaban larvas, entre más de mil examinados, las presentaban libres en la luz intestinal. Por otro lado, sólo hallamos una larva de *R. acus* enquistada en *Cobitis calderoni*.

Por lo que respecta a los invertebrados hospedadores intermediarios o reservorios, abundan los datos experimentales, pero las observaciones referentes a ambientes naturales son escasas. Así, MORAVEC²⁸ recogió muestras mensuales de invertebrados bentónicos en el río Bystrice, pero sólo halló una larva II (0,249 mm) de *R. acus* una sola vez en la cavidad corporal de una larva del díptero quironómido *Prodiamesa olivacea* (577 examinados). YAKUBOVICH³⁴ señaló la presencia de una larva III de *R. acus* en una hembra de *Aedes* sp.³ en la región de Moscú.

Las observaciones experimentales de MORAVEC²⁸, ENGASHEV^{10,13}, KOSINOV^{19,20} y KOSINOVA y MOZGOV^{21,22} parecen demostrar que los invertebrados más idóneos como hospedadores de *R. acus* son las larvas de la familia Chironomidae y varios oligoquetos.

En nuestros ríos, nuestras propias investigaciones y las que se vienen realizando desde 1978, mediante recogidas sistemáticas de fauna bentónica²⁵,

han demostrado la presencia de larvas de *R. acus* únicamente en dos casos. Un oligoqueto no identificado alojaba una larva II y una sanguijuela, *Erpobdella octocollata*, recogida en un riachuelo tributario del río Luna, albergaban dos larvas III del nematodo. Sin embargo, no se han hallado larvas en Quiro-nómidos ni en los otros invertebrados estudiados, que incluyen otros insectos (Efemerópteros, Tricópteros, Plecópteros, Dípteros, Coleópteros, etc.), Moluscos y otros Anélidos.

3. Biología de *R. acus* en los ambientes naturales.

Nuestros resultados parecen confirmar la variedad de situaciones señalada por los distintos autores para el ciclo vital de *R. acus*.

El comportamiento de este nematodo en nuestros ríos es distinto al observado por MORAVEC²⁸ en el río Bystrice. Si bien la trucha común, *Salmo trutta m. fario*, es el hospedador definitivo en ambos casos, las variaciones estacionales de las infestaciones son distintas, pues nosotros observamos dos generaciones por año y, dos períodos fundamentales de infestación y de presencia de hembras grávidas, mientras que MORAVEC²⁸ señala un ciclo anual, con invasión de larvas principalmente en otoño y presencia de hembras grávidas sólo de mayo a julio. Por otro lado, los descensos intermedios en los niveles de infestación, observados hacia noviembre, diciembre o enero, según los tramos, y en marzo-abril coinciden con los señalados por MORAVEC²⁸ y los consideramos debidos a las causas que dicho autor indica, es decir, influencia de la freza y disminución de la ingesta con el deshielo y lluvias, respectivamente.

En cambio, nuestros resultados se aproximan más a los de ENGASHEV^{11,15} para el lucio, pues este autor observó también dos generaciones por año.

Entre los factores que pueden intervenir en el control de estas variaciones estacionales, tales como ingesta del hospedador, disponibilidad de larvas infestantes, temperatura y otros factores ecológicos o etológicos, la temperatura parece jugar un papel importante, tal como hemos señalado para otros helmintos de nuestras truchas^{2,3,4,5}, especialmente al influir sobre el ritmo de maduración de la población (Fig. 10).

Por otro lado, MORAVEC²⁸ señala que, aunque la trucha puede actuar como hospedador intermediario, lo hace sólo ocasionalmente, puesto que, de 209 truchas examinadas, sólo tres (1,4 %) alojaban un solo quiste conteniendo una larva de 0,83 mm. Es evidente (Cuadros 1-9, Figs. 9-10) que la presencia de quistes y larvas en nuestras truchas es una situación normal, pues hallamos quistes en 22,9 % de las truchas examinadas (52 % de las parasitadas por *R. acus*). Además, la presencia de larvas II y de ejemplares sufriendo la segunda muda era frecuente, tanto en los quistes como en la mucosa. En cambio, la presencia de larvas en otros peces de nuestros ríos es excepcional, a diferencia del río Bystrice, donde *Cottus* spp. y *Nemacheilus barbatulus* presentan prevalencias e intensidades de infestación elevadas por larvas del nematodo.

Por otro lado MORAVEC²⁸ observó restos de *Cottus* spp. en la ingesta de las

truchas, precisamente en los meses en que halló larvas en ellas, lo que viene a demostrar su punto de vista de que estos peces son los hospedadores intermediarios obligados, que pueden infestarse por la ingestión de invertebrados conteniendo larvas II, o directamente por huevos o larvas libres de *R. acus*.

Por el contrario, la presencia de restos de peces en la ingesta de nuestras truchas es excepcional.

Parece ser, por lo tanto, que el ciclo vital de *R. acus* puede transcurrir en nuestros ríos sin la participación obligada de otros hospedadores intermediarios distintos a la trucha, puesto que hemos hallado en ésta todos los estadios de desarrollo, desde la larva II hasta el adulto, una proporción elevada de larvas II, y de ejemplares pasando la segunda muda, larvas III enquistadas en la proximidad de quistes con larvas II, o en otro quiste envolviendo a éste y larvas III saliendo del quiste. Esto confirmaría el punto de vista de LJAJMAN^{23,24}. La infestación de las truchas podría tener lugar por la ingestión directa de huevos o larvas libres de *R. acus*, o por la ingestión de invertebrados conteniendo larvas II.

Sin embargo, debido al hallazgo, aunque sea esporádico, de una larva II enquistada en un cobítido, no descartamos que la trucha, como hospedador definitivo, pueda infestarse con larvas III logradas en otros peces, que actuarían en este caso como hospedadores intermediarios, como el caso del río Bystrice estudiado por MORAVEC²⁸, pero creemos que esta situación debe ser rara en nuestros ríos.

Por fin, para MORAVEC^{27,28}, los invertebrados son sólo hospedadores reservorios, en los que nunca tiene lugar la segunda muda, mientras que para ENGASHEV¹² son hospedadores intermediarios obligados. Nuestro hallazgo de larvas III en un invertebrado parece demostrar que la segunda muda larvaria puede tener lugar en los invertebrados, y la trucha podría infestarse también con invertebrados conteniendo larvas III, aunque esta situación no debe considerarse tampoco frecuente dados los datos de infestación en la trucha. Por otro lado, las truchas examinadas por nosotros tenían hasta cinco años de edad. Es posible que las truchas de mayor tamaño, ingieran con frecuencia distintos peces, incluidas truchas pequeñas, infestadas por larvas III, produciéndose en ellas un ciclo heteroxeno como el señalado por MORAVEC²⁸.

En definitiva, nuestros resultados confirman que el ciclo vital de *R. acus* puede presentar una variedad de situaciones, según los hospedadores y habitats considerados. Hay que señalar que no es rara entre los nematodos la posibilidad de completar el ciclo vital con o sin intervención de hospedadores intermediarios.

En la evolución del ciclo vital de los nematodos, y concretamente de los Ascaridata, se asiste sucesivamente a la adquisición de un hospedador intermediario, y después de dos intermediarios, pero la evolución posterior parece tener lugar por una simplificación de los ciclos y un retorno secundario a la

monoxenia, como en el caso de los Ascáridos^{8,9,29}. También se ha señalado entre los Ascaridata la existencia de especies que pueden ser facultativamente heteroxenas o monoxenas⁸. Por otro lado, para CHABAUD⁸, *Raphidascaris canadensis* (= *R. acus*) podría representar la transición entre los ciclos con uno y dos hospedadores intermediarios, puesto que, según THOMAS³³ el desarrollo parece poder hacerse sea con una larva de Odonato seguida de un pez, o sólo con un pez como hospedadores intermediarios, situación igual a la observada por MORAVEC^{27,28}. Esto significa en definitiva la posibilidad de una simplificación del ciclo, como la que hemos observado en nuestros ríos, llevada incluso a un grado mayor. Parece, por tanto, que el ciclo vital de *R. acus* participa de caracteres intermedios entre el anisakoide y el ascaroide³⁰.

RESUMEN

Se examinaron 1.179 truchas (*Salmo trutta m. fario*), recogidas en 14 tramos de 9 ríos de la provincia de León, de 1971 a 1973. Se estudiaron también varios Ciprinidos, Cobítidos, Centrárquidos, Esócidos y algunos invertebrados bentónicos.

Se hallaron larvas II y III, libres o enquistadas en las paredes digestivas, larvas IV, juveniles y adultos. En la trucha, el único hospedador definitivo, el nematodo muestra ciclos estacionales bien definidos de prevalencia, intensidad y maduración, con dos generaciones por año y dos períodos fundamentales de infestación y de producción de huevos.

Los datos de prevalencia e intensidad de infestación por larvas de *R. acus* en la trucha y en otros peces e invertebrados parecen demostrar que el salmónido es el principal hospedador intermediario del nematodo en nuestros ríos.

Por tanto, el ciclo vital de *R. acus* puede transcurrir en los habitats estudiados sin la participación obligada de otros hospedadores intermediarios que la propia trucha, aunque no se descarta la posible intervención de otros peces o de invertebrados como hospedadores intermediarios verdaderos o paraténicos.

Estos resultados confirman que el ciclo vital de *R. acus* puede presentar una variedad de situaciones, según el hospedador y habitat considerados.

ON THE LIFE-HISTORY OF *Raphidascaris acus* IN THE NATURAL ENVIRONMENTS OF THE RIVERS OF LEON

SUMMARY

1,179 trouts (*Salmo trutta m. fario*), caught in 14 stretches of 9 rivers of the León province, were examined from 1971 to 1973. A number of Cyprinids, Cobitids, Centrarchids, Esocids and benthic invertebrates were also studied.

Larvae II and III, free or encysted in digestive walls, larvae IV, juvenile and adult specimens were found. In the trout, the only definitive host, the nematode shows seasonal cycles well defined regarding incidence, intensity and maturation, with two generations a year and two main periods of infection and egg-production.

Incidence and intensity by larvae of *R. acus* in trouts, other fishes and invertebrates, lead us to consider the salmonid as the main intermediate host of the nematode in our rivers.

Therefore, the life cycle of *R. acus* seems to occur in the studied habitats without the obligatory participation of other intermediate hosts different of the trout itself, although we do not discard the posible role of other fishes or invertebrate as true or paratenic intermediate hosts.

Our results confirm the possibility of a variety of situations in the life cycle of *R. acus*, according to the habitat and host considered.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Prof. Dr. D. Miguel Cordero del Campillo su orientación para la realización de este trabajo y al servicio de Pesca de ICONA (León) su colaboración en la recogida de los peces.

BIBLIOGRAFIA

- 1) ALVAREZ PELLITERO, M.^a P. (1973).-Helmintos de peces continentales españoles. *An. Fac. Vet. León*, **19**: 81-146.
- 2) — (1975).-*Helmintocenosis del tracto digestivo de la trucha en los ríos de León*. Tesis. Facultad de Biología de León.
- 3) — (1976 a).-Variaciones estacionales de las infestaciones por *Crepidostomum farionis* y *C. metoecus* en truchas (*Salmo trutta m. fario*) de los ríos de la provincia de León. *An. Fac. Vet. León*, **22**: 95-154.
- 4) — (1976 b).-Variaciones estacionales de las infestaciones por *Cystidicoloides tenuissima* en truchas (*Salmo trutta m. fario*) de los ríos de la provincia de León. *Ibid.*, **22**: 155-180.
- 5) — (1979).-*Helmintocenosis del tracto digestivo de la trucha en los ríos de León*. Institución «Fray Bernardino de Sahagún» de la Excm. Diputación Provincial. León. 267 pp.
- 6) ARTHUR, J. R., MARGOLIS, L. y ARAI, H. P. (1976).-Parasites of fishes of Aishinik and Stevens Lakes, Yukon Territory, and potential consequences of their interlake transfer through a proposed water diversion for hydroelectrical purposes. *J. Fish. Res. Board Can.*, **33**: 2.489-2.499.
- 7) AWACHIE, J. B. E. (1965).-The ecology of *Echinorhynchus truttae* SCHRANK, 1788 (Acanthocephala) in a trout stream in North Wales. *Parasitology*, **55**: 747-762.
- 8) CHABAUD, A. G. (1965).-Cycles évolutifs des nematodes parasites de vertébrés. En: GRASSÉ, P. P. *Traité de Zoologie. IV. Nematelminthes*. Fasc. **2**: 437-463.
- 9) — (1971).-Evolution of host-parasite adaptation in nematodes of vertebrates. *Internat. J. Parasit.*, **1**: 217-221.
- 10) ENGASHEV, V. G. (1964 a).-(Intermediate hosts of *Raphidascaris acus* (BLOCH, 1779). *Trudy uzbek. nauchno-issled. Inst. vet.*, **16**: 158-162.
- 11) — (1964 b).-(Seasonal dynamics of *Raphidascaris acus* infections in pike). *Ibid.*, **16**: 190-202.
- 12) — (1965 a).-(Study of the life cycle of *Raphidascaris acus* (BLOCH, 1779). *Mater. nauch. Konf. vses. Obshch. Gelmint.*, Part **II**: 89-94.
- 13) — (1965 b).-(Invertebrate intermediate hosts of *Raphidascaris acus* (BLOCH, 1779). *Trudy uzbek. nauchno-issled. Inst. vet.*, **17**: 70-73.
- 14) — (1965 c).-(Seasonal dynamics of *Raphidascaris acus* infections in *Abramis brama*). *Ibid.*, **17**: 65-69.
- 15) — (1966).-Rafidaskaridoz ryb. *Veterinariya*, **43**: 59-61.

- 16) — (1969).—(The final hosts of (*Raphidascaris acus*)). *Ribnoe Khoz.*, **3**: 28-29.
- 17) FINOGENOVA, S. P. (1971).—(Nematodes from the fishes of the river Amur's basin). *Parazit. Sborn. Zool. Inst., Akad. Nauk SSR, Leningrad*, **25**: 140-164.
- 18) GUIMARAES, J. F. (1975).—Contribuição ao estudo da fauna helmintológica do Estado da Bahia. *Bol. Inst. Biol. Bahia*, **14**: 44-52.
- 19) KOSINOVA, V. G. (1965).—(Life cycle of the nematode *Raphidascaris acus* (BLOCH, 1779) RAILLIET and HENRY, 1915, a fish parasite). *Mater. nauch. Konf. vses. Obshch. Gelmint.*, Part **II**: 128-131.
- 20) — (1969).—(Study of the role of tubificids (Oligochaeta) in the biology of helminths). *Trudy vses. Inst. Gelmint.*, **15**: 283-286.
- 21) — y MOZGOVOI, A. A. (1965).—(The intermediate hosts of *Raphidascaris acus* (Ascaridata: Anisakidae)). En: *Raboty po parazitofaune yugo-zapada SSR*. Kishinev; Inst. Zool. Akad. Nauk Moldav. SSR; Inst. Zool. Akad. Nauk. Ukrainsk. SSR: 70-72.
- 22) — y — (1974).—(Biological peculiarities of *Raphidascaris acus* (Anisakidae: Ascaridata) a parasite of freshwater fish). *Parazitologiya*, **8**: 494-503.
- 23) LJAJMAN, E. M. (1939).—*Bolezni ryb*. Moskva.
- 24) — (1949).—*Kurs boleznej ryb*. Moskva.
- 25) MANZANERA MANZANERA, A. y ALVAREZ PELLITERO, M. P. (1979).—Estudio ecológico y faunístico de los invertebrados bentónicos y su helmintofauna en un tramo del río Orbigo (León). *II Cong. Nac. Parasit., León, 1-4 oct. 1979*: 116.
- 26) MARGOLIS, L. y ARTHUR, J. R. (1979).—Synopsis of the parasites of fishes of Canada. *Bull. Fish. Res. Board Can.*, **199**: 269 pp.
- 27) MORAVEC, F. (1970 a).—Studies on the development of *Raphidascaris acus* (BLOCH, 1779) (Nematoda: Heterocheilidae). *Vest. csl. Spol. Zool.*, **34**: 33-49.
- 28) — (1970 b).—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.
- 29) MOZGOVOI, A. A. (1966).—Study of phulogenetic relation and evolutionary pathways of Ascaridates. *Contributions to Helminthology. 75 th Birthday K. I. SKRJABIN*. Israel Program Scientific Translations. Jerusalem: 425-434.
- 30) — (1968).—Ascaridata of Animals and Man and the Diseases caused by them. En: SKRJABIN, K. I. Ed. *Essentials of Nematology, II*. Israel Program for Scientific Translations. Jerusalem.
- 31) — y KOSINOVA, V. G. (1963).—(The life-cycle of *Raphidascaris acus* (Ascaridata: Anisakidae) a parasite of fish). *Mater. nauch. Konf. vses. Obshch. Gelmint.*, Part **I**: 207-208.
- 32) PEREIRA BUENO, J. M.^a (1979).—*Helmintocenosis del tracto digestivo de los Ciprínidos de los ríos de León*. Tesis. Facultad de Biología de León.
- 33) THOMAS, L. J. (1937).—Life cycle of *Raphidascaris canadensis* SMEDLEY, 1933, a nematode from the pike, *Esox lucius*. *J. Parasit.*, **23**: 572.
- 34) YAKUBOVICH, V. Ya. (1975).—(Nematode larvae in the eggs and the body cavity of female *Aedes* mosquitoes). *Medit. Parazit. i Parazitarnye Bolezni*, **44**: 102-103.
- 35) VOJTKOVA, L., MORAVEC, F. y KRIVANEC, K. (1972).—Prispěvek k posnání larválních stadií hlístic (Nematoda) z obojživelníku v CSSR. *Folia Fac. Sci. Natur. Univ. Purkynianae Brunensis, Biología* **36**, **13**: 79-92.

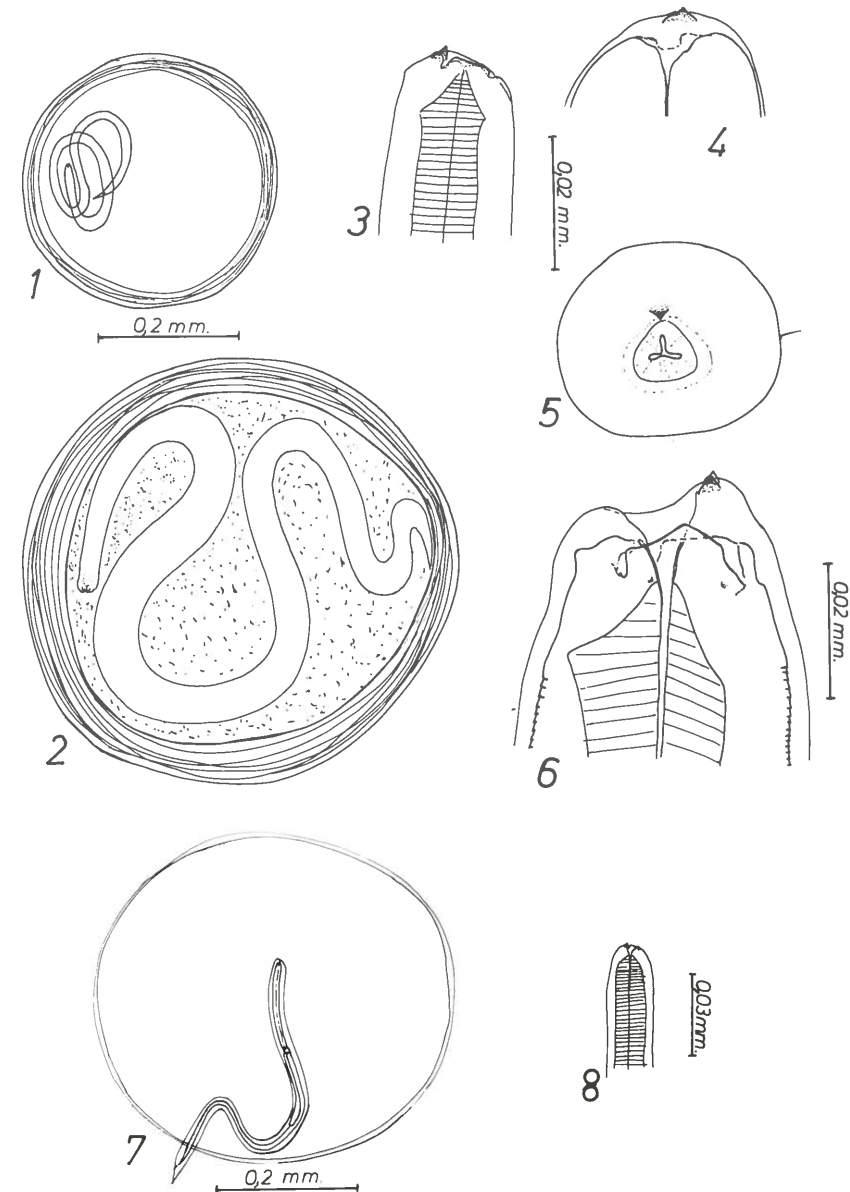


Figura 1.—Quiste de la pared intestinal de una trucha recogida en octubre, conteniendo una larva II.

Figura 2.—Id. de una trucha de febrero con una larva III.

Figura 3.—Extremo cefálico de una larva II de trucha, de 0,57 mm de longitud, en posición lateral.

Figura 4.—Id. de una larva II más avanzada en posición dorsal.

Figura 5.—Id. en vista apical.

Figura 6.—Id. de un ejemplar durante la segunda muda (exuvio en posición lateral, larva en posición subdorsal).

Figura 7.—Larva II enquistada en la pared digestiva de *Cobitis calderoni*.

Figura 8.—Id., extremo cefálico en posición lateral.

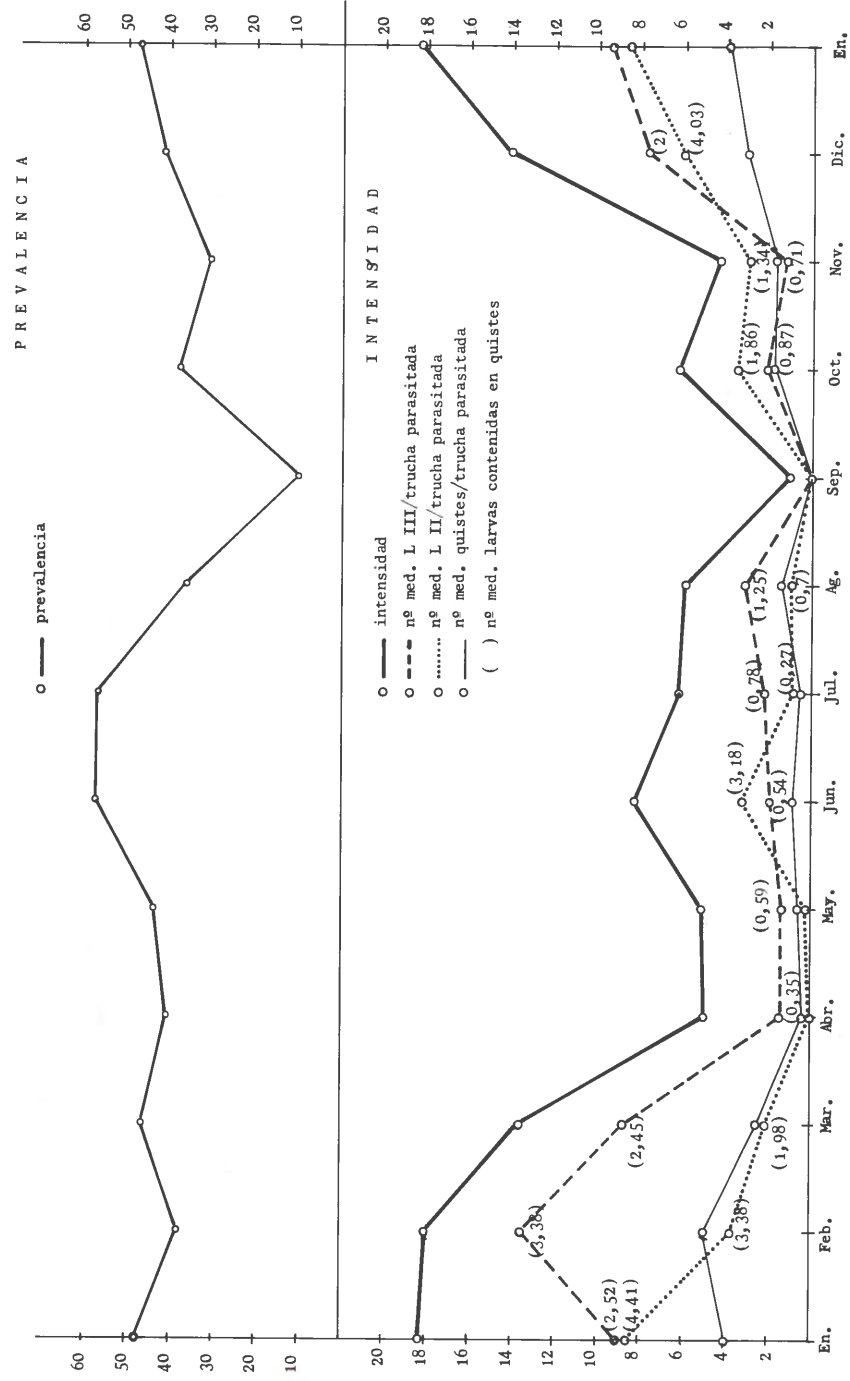


Figura 9.—Variaciones estacionales de las infestaciones por *Raphidascaris acis* en *Salmo trutta m. fario*. Resumen de todos los ríos.

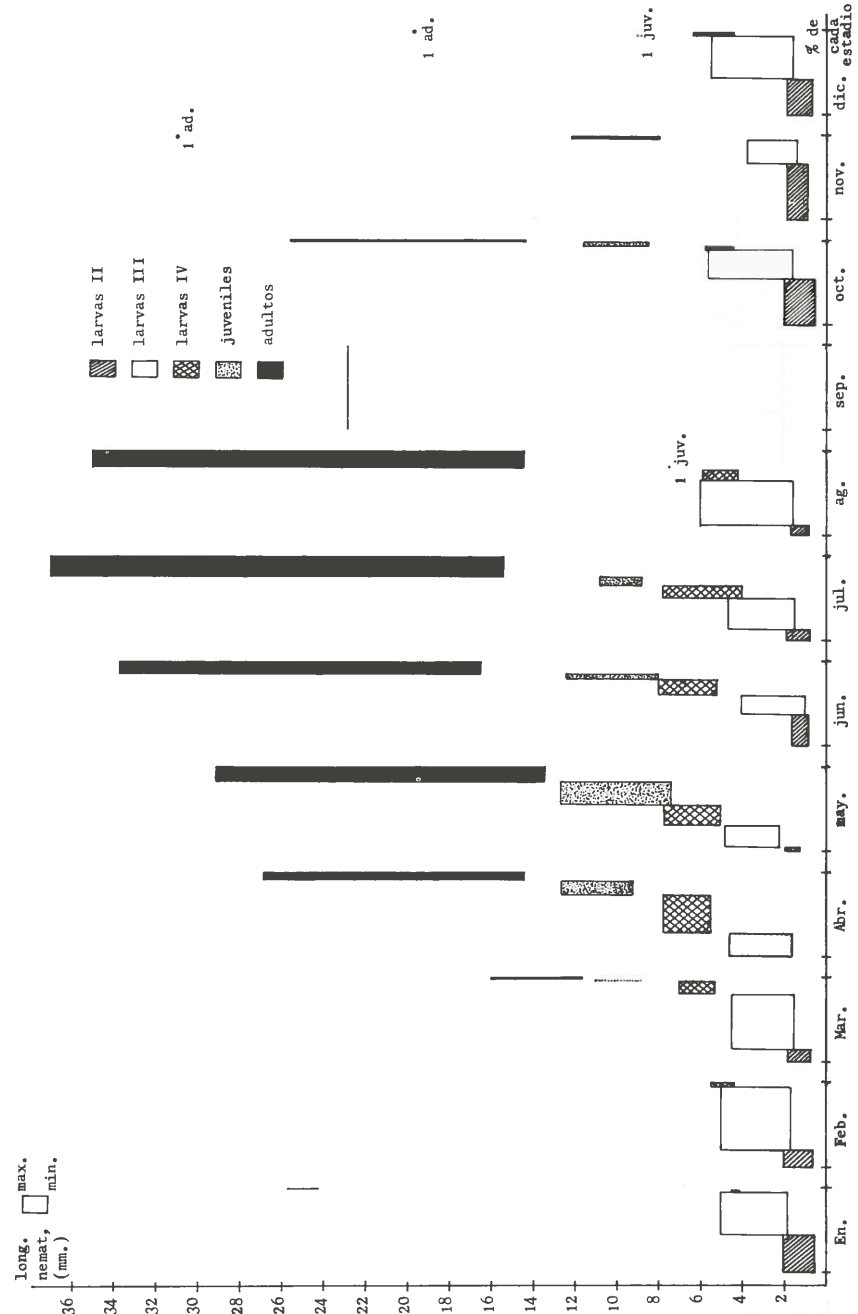


Figura 10.—Variaciones estacionales en la composición de la población y tamaño de los distintos estadios de *Raphidascaris acis* en *Salmo trutta m. fario*. Resumen de todos los ríos.

CUADRO 1
Variaciones estacionales de las infestaciones por *Raphidascaris acus* en *Salmo trutta* m. fario
Río ESLA

Tramo	Mes	N.º truchas examin.	N.º truchas parasit.	%	N.º de vermes y estadios recogidos										N.º med. vermes trucha parasitada	% de cada estadio								
					Quistes (vacíos)		Larvas contenidas en quistes (+)		Nematodos libres							Total	L. II	L. III	L. IV	Juv.	Ad.			
					II	III	II	III	L. II	L. III	L. IV	Juv.	Ad.											
ACEBEDO - ESCARO	Enero	5	5	100	18 (2)	3	19	1-2	-	13	-	-	-	-	-	35	8,57	91,42	-	-	-	-	-	
	Febr.	5	5	100	22 (2)	3	20	1-2	-	103	-	-	-	-	-	126	2,38	97,61	-	-	-	-	-	
	Marzo	10	9	90	25 (1)	3	22	1-2	-	22	18	5	7	-	-	65	4,61	67,69	27,69	-	-	-	-	
	Mayo	5	5	100	-	-	-	-	-	-	5	14	16	11	-	95	1,05	55,78	41,66	-	-	58,33	-	
	Julio	5	5	100	9 (4)	-	45	1-41	1	8	14	16	4	-	-	83	4,8	38,55	56,62	-	-	-	4,81	
	Oct.	21	17	80,9	33 (4)	13	22	1-2	19	25	-	-	-	-	-	1	1,0	100,00	-	-	-	-	-	
	Nov.	5	1	20	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	10,5	90,47	-	-	-	-	-	
	Dic.	5	4	80	23 (10)	3	28	1-10	1	10	-	-	-	-	-	96	48,0	88,54	9,37	-	-	-	-	
	Total	61	51	83,6	131 (23)	26	156	1-41	21	181	37	27	11	459	9,0	10,23	73,48	8,06	5,88	2,39	-	-	-	-
	BACHENDE-LAS SALAS-VALDORÉ	Enero	9	8	88,8	62 (14)	20	31	1-5	1	67	-	-	-	-	119	14,8	17,64	82,35	-	-	-	-	-
		Febr.	10	6	60	51 (11)	31	23	1-6	5	99	16	5	-	-	174	29,0	20,68	70,11	9,19	-	-	-	-
		Marzo	15	13	86,6	69 (11)	29	63	1-6	5	47	53	5	-	-	202	15,5	16,83	54,45	28,71	2,47	-	-	-
Mayo		5	5	100	9 (2)	3	9	1-5	-	4	13	19	9	-	57	11,4	5,26	22,80	22,80	33,33	15,78	-	-	
Junio		13	13	100	29 (6)	173	10	1-55	3	36	61	16	14	-	313	24,0	56,23	14,69	19,48	5,11	4,47	-	-	
Julio		28	25	89,2	11 (5)	4	4	1-2	20	57	24	9	59	-	177	7,0	13,55	34,46	13,55	5,08	33,33	-	-	
Ago.		6	5	83,3	12 (3)	4	11	1-4	2	2	-	-	10	-	29	5,8	20,68	44,82	-	-	34,48	-		
Oct.		30	21	70	72 (12)	41	31	1-8	80	14	10	2	1	179	8,5	67,59	25,13	5,58	1,11	0,55	-	-		
Nov.		15	10	66,6	35 (11)	21	10	1-4	52	11	-	-	-	-	94	9,4	77,65	22,34	-	-	-	-		
Dic.		5	2	40	3 (1)	-	3	1-2	1	82	9	1	-	-	96	48,0	88,54	9,37	1,04	-	-	-	-	
Total		136	108	79,4	353 (76)	326	195	1-55	169	419	186	52	93	1.440	13,3	34,37	42,63	12,91	3,61	6,45	-	-	-	-

(+) 50 % degeneradas en enero, 65 % en febrero, 36 % en marzo, 72 % en julio 37 % en octubre y 64 % en diciembre (Acedo-Escarro); 41 % en enero, 33 % en febrero, 59 % en marzo, 8 % en mayo, 91 % en junio, 7 % en julio, 60 % en agosto, 15 % en octubre, 32 % en noviembre y 33 % en diciembre (Bachende-Las Salas-Valdoré)

CUADRO 2
Variaciones estacionales de las infestaciones por *Raphidascaris acus* en *Salmo trutta* m. fario.
Río LUNA

Tramo	Mes	N.º truchas examin.	N.º truchas parasit.	%	N.º de vermes y estadios recogidos										N.º med. vermes trucha parasitada	% de cada estadio									
					Quistes (vacíos)		Larvas contenidas en quistes (+)		Nematodos libres							Total	L. II	L. III	L. IV	Juv.	Ad.				
					II	III	II	III	L. II	L. III	L. IV	Juv.	Ad.												
VILLA FELIZ	Enero	5	4	80	64 (14)	117	15	1-10	150	126	-	-	-	-	408	102,0	65,44	34,55	-	-	-	-	-		
	Febr.	6	4	66,6	47 (8)	41	21	1-9	2	21	-	-	-	-	85	21,2	50,58	49,41	-	-	-	-	-		
	Marzo	8	8	100	68 (21)	73	51	1-10	2	233	32	-	-	-	391	48,8	19,18	72,63	8,18	-	-	-	-		
	Mayo	7	1	14,2	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3	3,0	3,0	-	-	-	-	-	-	66,66	33,33	
	Junio	7	5	71,4	2	-	3	1-2	-	1	-	1	7	12	24	2,4	-	-	-	-	-	-	-	8,33	58,33
	Julio	5	3	60	1	-	1	-	-	-	-	-	1	4	6	2,0	-	-	-	-	-	-	-	16,66	66,66
	Ago.	6	2	33,3	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	2	1,0	-	-	-	-	-	-	-	50,00	50,00
	Oct.	10	-	-	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	4	1,3	50,00	50,00	-	-	-	-	-	-	-
	Nov.	5	3	60	2 (1)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Dic.	5	1	20	2 (1)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	64	31	48,4	188 (44)	233	94	1-10	154	382	32	4	13	912	29,4	42,43	52,19	3,50	0,43	1,42	-	-	-	-	-
	GARANO	Enero	5	2	40	1 (1)	4	-	-	-	4	-	-	-	4	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Febr.		3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Marzo		9	1	11,1	20 (5)	16	2	1-2	-	7	5	9	-	-	25	25,0	64,00	36,00	-	-	-	-	-	-	
Abril		8	5	62,5	2 (**)	-	-	-	-	1	1	-	-	3	4,2	4,2	33,33	23,80	42,85	-	-	-	-	-	
Mayo		4	2	50	1	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1,5	1,5	66,66	33,33	-	-	-	-	-	-	
Junio		6	1	16,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,0	1,0	100	-	-	-	-	-	-	-	
Oct.		10	1	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2,0	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nov.		5	1	20	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,0	1,0	100	-	-	-	-	-	-	100	
Dic.		5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Total		55	13	23,6	25 (6)	17	3	1	-	20	6	9	2	57	4,3	29,82	40,35	10,52	15,78	3,50	-	-	-	-	

(+) 15 % degeneradas en enero, 67 % en febrero, 33 % en marzo y 50 % en noviembre (Villafeliz).

(++) exuvios en su interior.

CUADRO 3

Variaciones estacionales de las infestaciones por *Raphidascaris acus* en *Salmo trutta m. fario*.
Río ORBICO

Tramo	Mes	N.º truchas examin.	N.º truchas parasit.	%	N.º de vermes y estadios recogidos							N.º med. vermes trucha parasitada	% de cada estadio							
					Larvas contenidas en quistes (+)		Nematodos libres						Total	I. II	I. III	I. IV	Ad.			
					II	III	N.º lar. quiste	I. II	I. III	I. IV	Juv.							Ad.		
																			Quistes (vacíos)	II
VILLARROQUEL	Enero	5	1	20	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	100	4,0	-	-	-	-
	Febr.	5	1	20	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	100	1,0	-	-	-	-
	Marzo	5	1	20	1	9	2	-	-	-	-	-	-	-	100	9,0	-	-	-	-
	Abril	8	6	75	1	-	2	-	-	5	7	12	5	19	7,69	4,3	19,23	26,92	46,15	-
	Mayo	9	6	66,6	-	-	-	-	4	3	7	5	19	3,1	21,05	15,78	36,84	26,31	-	
	Junio	5	3	60	-	-	-	-	-	-	1	8	9	3,0	-	11,11	-	-	80	-
	Julio	8	4	50	-	-	-	-	-	-	1	4	5	1,2	-	20	-	-	-	-
	Oct.	6	2	33,3	2 (1)	-	1	2	3	-	-	-	6	3,0	33,33	66,66	-	-	-	-
	Nov.	6	1	16,6	2 (1)	-	1	-	-	-	-	-	1	1,0	100	-	-	-	-	-
	Total		57	25	43,8	11 (2)	13	5	1-9	2	7	10	14	29	80	18,75	15,00	12,50	17,50	36,25
CARRIZO	Enero	5	2	40	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	100	1,0	-	-	-	-
	Febr.	5	6	50	5 (2)	1	2	1	-	30	37	-	-	70	11,66	1,42	45,71	52,85	-	-
	Marzo	12	4	50	-	-	-	-	-	4	28	3	35	8,7	-	11,42	80	-	-	-
	Abril	8	3	33,3	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2,0	-	-	-	100	-	-
	Junio	22	5	22,7	-	-	-	-	-	1	-	1	6	8	1,6	-	12,5	-	12,5	75
	Julio	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Agto.	10	1	10	1	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1,0	100	-	-	-	-
	Oct.	10	3	30	3	2	1	1	-	-	-	-	3	2,0	33,33	16,66	-	-	50	-
	Nov.	10	3	30	3	6	3	1	-	35	65	9	6	124	5,63	4,83	30,64	52,41	7,25	4,83
	Total		80	22	27,5	11 (2)	151	30	1-19	61	160	29	3	21	455	11,6	46,59	41,75	6,37	0,65
SANTAMARINA	Febr.	5	3	60	21 (5)	12	9	1-3	-	65	3	-	-	89	14,48	83,14	3,37	-	-	-
	Marzo	9	4	44,4	4 (1)	1	2	1	-	14	7	-	-	24	6,0	66,66	29,16	-	-	-
	Abril	8	4	50	2 (1)	-	-	-	-	7	9	1	8	17	4,2	41,17	52,94	5,88	-	-
	Mayo	6	5	83,3	-	-	1	1	-	6	5	2	7	13	2,6	15,38	15,38	15,38	40	-
	Junio	14	5	35,7	-	-	-	-	-	2	2	2	6	30	6,0	33,33	36,66	10	-	-
	Julio	15	5	33,3	19 (3)	10	10	1-3	-	1	3	-	-	42	6,0	57,14	42,85	-	-	-
	Agto.	10	7	70	21 (7)	14	2	1-2	10	16	-	-	-	20	6,6	80	20	-	-	-
	Oct.	10	3	30	26 (16)	14	-	1-3	2	4	-	-	-	200	66,6	74,5	25,5	-	-	-
	Nov.	3	3	100	52 (3)	100	6	1-19	49	45	-	-	-	200	66,6	74,5	25,5	-	-	-
	Total		80	39	48,7	145 (36)	151	30	1-19	61	160	29	3	21	455	11,6	46,59	41,75	6,37	0,65

(+) 50 % degeneradas en agosto (Sta. Marina).

CUADRO 4

Variaciones estacionales de las infestaciones por *Raphidascaris acus* en *Salmo trutta m. fario*.
Río ERIA

Tramo	Mes	N.º truchas examin.	N.º truchas parasit.	%	N.º de vermes y estadios recogidos							N.º med. vermes trucha parasitada	% de cada estadio								
					Larvas contenidas en quistes (+)		Nematodos libres						Total	I. II	I. III	I. IV	Ad.				
					II	III	N.º lar. quiste	I. II	I. III	I. IV	Juv.							Ad.			
																			Quistes (vacíos)	II	III
TRUCHAS	Enero	7	4	57,1	18	13	22	1-9	-	22	2	-	-	59	14,7	22,03	74,57	3,38	-	-	
	Febr.	10	6	60	49 (12)	24	25	1-7	5	46	1	-	-	101	16,8	28,71	70,29	0,99	-	-	
	Marzo	10	10	100	24 (4)	11	23	1-8	-	86	9	-	-	129	12,9	9,52	84,49	6,97	-	-	
	Junio	10	5	50	28 (12)	9	12	1-5	-	5	2	1	4	33	6,6	27,27	51,51	6,06	3,03	12,12	
	Julio	10	8	80	4 (1)	2	1	1-2	-	19	10	2	9	43	5,37	4,65	46,51	23,25	4,65	20,98	
	Oct.	10	5	50	23 (3)	67	1	1-15	4	18	3	5	-	98	19,6	72,44	19,38	3,06	5,10	-	
	Nov.	7	6	85,5	9 (2)	6	4	1-3	2	1	-	-	-	13	2,1	61,53	38,46	-	-	-	
	Dic.	7	4	55,5	6 (2)	-	4	1	-	4	-	-	-	8	2,0	-	100	-	-	-	
	Total		71	48	67,6	161 (36)	132	92	1-15	11	201	27	8	13	484	10,08	29,54	60,53	5,57	1,65	2,68

(+) 24 % degeneradas en febrero y 44 % en marzo.

CUADRO 5
Variaciones estacionales de las infestaciones por *Raphidascaris acus* en *Salmo trutta m. fario*.
Río CURUEÑO

Tramo	Mes	N.º truchas examín.	N.º truchas parasít.	%	N.º de vermes y estadíos recogidos									N.º med. vermes trucha parasitada	% de cada estadio					
					Larvas contenidas en quistes (+)			Nematodos libres							Total	L. II	L. III	L. IV	Ad.	
					II	III	N.º lar. quiste	L. II	L. III	L. IV	Juv.	Ad.								
TOLIBIA	Febr.	5	3	60	-	-	-	-	4	2	-	-	-	6	-	66,66	33,33	-	-	
	Marzo	2	1	50	-	-	-	-	3	1	-	-	-	4	-	75	25	-	-	
	Julio	3	3	100	1	-	1	-	1	-	-	1	4	7	-	28,57	-	14,28	57,14	
	Oct.	10	1	10	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	100	-	-	-	
	Nov.	5	2	40	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	100	-	-	-	
	Dic.	2	1	50	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	100	-	-	-	
	Total	27	11	40,7	3	-	2	1	-	11	3	1	4	21	-	61,90	14,28	4,76	19,04	
VALDEPIBLAGO	Enero	5	2	40	2 (1)	-	1	-	1	-	-	-	2	-	100	-	-	-	-	
	Febr.	5	2	40	4	2	1	-	-	-	-	-	4	-	50	-	-	-	-	
	Marzo	5	2	40	1	1	1	-	1	-	-	-	2	-	100	-	-	-	-	
	Junio	16	15	93,7	13 (6)	3	4	1	31	13	1	34	86	-	3,48	40,69	15,11	1,16	39,53	
	Julio	9	9	100	8 (1)	3	4	1-5	3	5	4	16	39	-	7,69	28,20	12,82	10,25	41,02	
	Oct.	7	3	42,8	3	1	2	1	-	-	-	-	3	-	33,33	66,66	-	-	-	-
	Nov.	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	52	33	63,4	31 (8)	9	18	1-5	-	36	18	5	50	136	-	6,61	39,70	13,23	3,67	36,76	
BARRIO DE NUESTRA SENORA	Mayo	12	1	8,3	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
	Junio	10	4	40	-	-	-	-	1	2	-	-	4	-	25	50	-	-	25	
	Julio	26	15	57,6	26 (2)	15	10	1-4	33	38	20	19	14	149	-	32,21	32,21	13,42	12,75	9,39
	Agto.	13	6	46,1	3	-	4	1-2	2	31	9	5	52	-	3,84	67,30	17,30	1,92	9,61	
	Total	61	26	42,6	29 (2)	15	14	1-4	35	70	32	20	20	206	-	40,77	15,53	9,70	9,70	

CUADRO 6
Variaciones estacionales de las infestaciones por *Raphidascaris acus* en *Salmo trutta m. fario*.
Río PORMA

Tramo	Mes	N.º truchas examín.	N.º truchas parasít.	%	N.º de vermes y estadíos recogidos									N.º med. vermes trucha parasitada	% de cada estadio						
					Larvas contenidas en quistes (+)			Nematodos libres							Total	L. II	L. III	L. IV	Ad.		
					II	III	N.º lar. quiste	L. II	L. III	L. IV	Juv.	Ad.									
VEGAMIAN	Enero	5	3	60	1	-	1	-	-	9	-	-	-	10	-	100	-	-	-	-	
	Febr.	5	1	20	11 (3)	1	9	1	-	-	-	-	-	10	-	90	-	-	-	-	
	Marzo	10	7	70	2	-	2	1	-	7	24	3	5	41	-	21,95	58,53	7,31	12,19		
	Abril	15	3	20	7	-	7	-	-	6	10	-	-	23	-	56,52	43,47	-	-	-	
	Mayo	11	10	90,9	13	4	11	1-2	1	15	16	19	10	76	-	6,57	34,21	21,05	25	13,15	
	Julio	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nov.	5	2	40	-	-	-	-	-	2	-	-	-	6	-	66,66	33,33	-	-	-	
Dic.	5	5	100	8 (2)	-	7	1-2	-	-	3	-	-	10	-	100	-	-	-	-		
Total	68	31	45,5	42 (5)	5	37	1-2	5	42	50	22	15	176	-	5,6	44,88	28,40	12,50	8,52		
REMELIANA	Enero	5	1	20	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	100	-	-	-	-	
	Febr.	5	-	-	4	-	4	-	-	2	3	-	-	10	-	60	30	-	-	-	
	Marzo	9	4	44,4	4	-	1	1	-	2	3	2	1	11	-	27,27	27,27	27,27	18,18		
	Abril	13	4	30,7	2 (1)	-	1	1	-	2	1	-	-	1	-	100	-	-	-	-	
	Mayo	11	1	9,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
	Junio	6	1	16,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
	Nov.	9	6	31,5	1	-	1	1	-	4	2	3	4	15	-	33,33	13,33	20	26,66		
Dic.	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Total	82	17	20,7	8 (1)	-	7	1	1	8	9	6	8	39	-	2,56	38,46	23,07	15,38	20,51		
VEGAS DEL CONDADO	Enero	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Febr.	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Marzo	27	2	7,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	66,66	33,33	-	-	-	
	Abril	9	2	22,2	-	-	-	-	2	2	1	-	-	5	-	60	40	20	-	80	
	Junio	14	4	28,5	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
	Oct.	19	1	5,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
	Nov.	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dic.	4	1	25	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	100	-	-	-	-		
Total	93	10	10,7	1	-	-	-	2	4	3	-	5	15	-	26,66	20	-	-	-	23,33	

CUADRO 7

Variaciones estacionales de las infestaciones por *Raphidascaris acus* en *Salmo trutta m. fario*.

Río TORIO

Tramo	Mes	N.º truchas examin.	N.º truchas parasit.	%	N.º de vermes y estadios recogidos										N.º med. vermes trucha parasitada	% de cada estadio										
					Larvas contenidas en quistes (+)			Nematodos libres					Total	L. II		L. III	L. IV	L. V	L. VI	L. VII	L. VIII					
					II	III	N.º lar. quiste	L. II	L. III	L. IV	Juv.	Ad.														
FELMIN	Enero	7	3	42,8	1	1	1	-	6	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	
	Febr.	7	3	42,8	5	5	1-2	-	7	-	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-	7,69	92,30	-	-	-	-
	Marzo	10	4	40	5	5	1	-	3	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	
	Junio	8	7	87,5	3	3	1-2	-	5	7	4	3	25	3,5	12,00	32,00	28,00	16,00	12,00	3,7	14,81	3,7	18,51	12,50	59,25	
	Julio	13	10	76,9	3	2	1	-	2	1	5	16	27	2,7	3,7	14,81	3,7	18,51	12,50	3,7	14,81	3,7	18,51	12,50	59,25	
	Oct.	10	3	30	1	1	1	-	1	4	1	2	8	2,6	3,7	14,81	3,7	18,51	12,50	2,6	62,50	-	-	-	-	10,00
	Nov.	7	5	71,4	8	7	1-2	-	2	2	-	-	-	2,0	10	90,00	-	-	-	2,0	90,00	-	-	-	-	10,00
	Dic.	7	5	71,4	3	2	1	-	4	-	-	-	-	1,8	9	66,66	-	-	-	1,8	66,66	-	-	-	-	11,11
	Total		69	40	57,9	31	26	1-2	1	33	8	10	23	107	2,6	6,54	55,14	7,47	9,34	21,49	2,6	55,14	7,47	9,34	21,49	

(+) Hembras con huevos.

CUADRO 8

Variaciones estacionales de las infestaciones por *Raphidascaris acus* en *Salmo trutta m. fario*.

Río OMAÑA

Tramo	Mes	N.º truchas examin.	N.º truchas parasit.	%	N.º de vermes y estadios recogidos										N.º med. vermes trucha parasitada	% de cada estadio										
					Larvas contenidas en quistes (+)			Nematodos libres					Total	L. II		L. III	L. IV	L. V	L. VI	L. VII	L. VIII					
					II	III	N.º lar. quiste	L. II	L. III	L. IV	Juv.	Ad.														
EL CASTILLO	Enero	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Febr.	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Marzo	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mayo	10	1	10	-	-	-	-	-	-	-	1	1	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
	Junio	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Julio	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Agto.	10	2	20	5	1	4	1	3	2	3	-	5	2,5	40	60	-	-	-	2,5	40	60	-	-	-	-
	Oct.	10	4	40	5	1	4	1	3	5	-	-	-	13	3,2	69,23	-	-	-	3,2	69,23	-	-	-	-	-
	Nov.	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Dic.	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		76	7	9,2	5	1	4	1	3	7	3	1	19	2,7	21,05	57,89	15,78	-	2,7	57,89	15,78	-	-	-	-	5,26

CUADRO 9

Variaciones estacionales de las infestaciones por *Raphidascaris acus* en *Salmo trutta m. fario*.
Río SILVAN

Tramo	Mes	N.º truchas examin.	N.º truchas parasit.	%	N.º de vermes y estadios recogidos										N.º med. vermes trucha parasitada	% de cada estadio							
					Quiestes (vacíos)		Larvas contenidas en quiestes (+)			Nematodos libres				Total		L. II	L. III	L. IV	Juv.	Ad.			
					II	III	N.º lar. quieste	L. II	L. III	L. IV	Juv.	Ad.											
SILVAN	Enero	3	1	33,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	
	Marzo	10	-	-	1 (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mayo	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sept.	10	1	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Oct.	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nov.	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Dic.	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	47	2	4,2	1 (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100