

Rhabdochona spp. EN CIPRINIDOS DE LOS RIOS DE LEON*

Por J. M.^a Pereira Bueno
M.^a P. Alvarez Pellitero

INTRODUCCION

El género *Rhabdochona* está ampliamente distribuido en todo el mundo, y contiene gran número de especies que parasitan distintos peces, principalmente Cypriniformes.

La primera cita en nuestro país se debe a SPAUL⁵⁵ que describió *R. anguillae* de *Anguilla anguilla*. Las citas posteriores se refieren a la presencia de *R. (R.) denudata* y *R. (R.) gnedini* en distintos peces de los ríos de nuestra provincia^{1,2,42,43}.

El presente trabajo estudia el parasitismo de *Rhabdochona* spp. en los Ciprínidos de los ríos de León e incluye un análisis de distintos aspectos de las relaciones parásito/hospedador/ambiente.

MATERIALES Y METODOS

Se recogieron un total de 1.013 ciprínidos pertenecientes a las especies siguientes: *Barbus barbus bocagei* (454), *Carassius carassius* (70), *Cyprinus carpio* (52), *Chondrostoma polylepis polylepis* (173), *Gobio gobio* (6), *Leuciscus cephalus cabeda* (169), *Rutilus arcasi* (37), y *Tinca tinca* (52). De todas las especies se examinaron machos y hembras de edades y longitudes comprendidas entre los valores siguientes: barbos de 1-8 años y 12-49,5 cm; carpines de 1-5 y 12-25; carpas de 2-9 y 14-36; bogas de 1-6 y 14-28; gobios de 1-3 y 8-11; cachos de 1-6 y 12-25; bermejuelas de 1-3 y 7-15,5; y tencas de 1-7 y 10,5-28.

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

An. Fac. Vet. León, 1979, 25, 155-198.

La recogida se efectuó en 11 tramos de cinco ríos de la provincia de León (Mapa I), pertenecientes a la cuenca del Duero (Cea, Esla, Porma, Torío y Orbigo), durante los meses de septiembre a febrero (esporádicamente de abril a julio) de 1973 a 1976, y de marzo a agosto durante 1977.

El programa de recogida de las distintas especies se resume en el Cuadro 1. Los ríos aparecen ordenados de este a oeste y los tramos de arriba a abajo. Se señalan para cada tramo, la altitud, pendiente (Mapas de escala 1/50.000 del Instituto Geográfico y Catastral), zona fluvial y región natural. Los datos de medias anuales de pluviosidad y temperatura ambiente se recopilaron de la obra Mapas Provinciales de Suelos de León (Ministerio de Agricultura, 1973).

Para cada pez, anotamos la fecha de recogida, el río y tramo de procedencia y los datos de peso, longitud, edad, sexo y estado físico. A continuación, cada ejemplar fue objeto de una necropsia helmintológica, que se realizó según el método convencional.

Los nematodos, recogidos del tubo digestivo bajo un estereomicroscopio, se examinaron, fotomicrografizaron y dibujaron en fresco, siempre que fue posible. Al mismo tiempo se anotó su localización en el hospedador y se hizo un recuento de los mismos, clasificando los de cada especie según su estado de desarrollo. Como fijadores utilizamos formalina al 10 % en frío, alcohol de 70º ó formalina al 5 % en caliente y el montaje se realizó en lactofenol, con o sin azul de algodón, en preparaciones semipermanentes, o en goma al cloral, que destaca muy bien las estructuras esclerosadas.

Se hallaron los valores de prevalencia (porcentaje de peces parasitados respecto al número de examinados) e intensidad (número de parásitos por pez parasitado) de las infestaciones, para cada helminto, en cada especie de hospedador y en cada tramo y río. Para el estudio de las posibles influencias de la edad, longitud y sexo del hospedador sobre la prevalencia e intensidad de las infestaciones, seguimos aproximadamente la pauta propuesta por ALVAREZ PELLITERO² para las truchas de nuestros ríos.

La influencia de la edad y longitud la estudiamos mediante el coeficiente de correlación (*r*), tanto para la prevalencia, como para la intensidad de infestación. Para la longitud, establecimos grupos con intervalos de 3 cm para los cachos y bogas, y 4 cm para los barbos, utilizando para los cálculos los valores medios de cada grupo. La prueba de significación del coeficiente de correlación se efectuó mediante el cálculo de la desviación «*t*» (*P* = 0,05). Reunimos los últimos grupos de edad y longitud, cuando el número de peces examinados en ellos era muy pequeño.

Para el estudio de la influencia del sexo empleamos la prueba χ^2 (tabla 2×2 , fórmula corregida) en el caso de la prevalencia y el test «*t*» de Student para la intensidad (*P* = 0,05).

Debido a que los helmintos tienden a mostrar sobredispersión en la población hospedadora, antes de aplicar los cálculos, transformamos los valo-

res de intensidad según la fórmula $y = 100 \log(1 + x)$ propuesta por BISHOP y MARGOLIS⁸.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las ocho especies de ciprínidos estudiadas solamente cuatro (*Barbus barbus bocagei*, *Leuciscus cephalus cabeda*, *Chondrostoma polylepis polylepis* y *Rutilus arcasi*) estaban parasitadas por nematodos del género *Rhabdochona*. Se identificaron dos especies: *Rhabdochona (R.) gnedini* y *Rhabdochona (R.) denudata*.

Descripción de las especies halladas

Rhabdochona (Rhabdochona) gnedini SKRJABIN, 1946 (Spirurida, Rhabdochonidae). (Figs. 1-9).

Hospedador: *Barbus barbus bocagei*.

Distribución geográfica: en todos los ríos y tramos estudiados, a excepción de los ríos Cea (Roales del Pan) y Porma (Puente Villarente), donde sólo se examinaron 6 y 3 barbos respectivamente.

Localización en el hospedador: intestino y, con menor frecuencia, en la mitad posterior del estómago.

Material recogido: adultos, juveniles y larvas IV, machos y hembras.

DESCRIPCION

Adultos

Son nematodos de tamaño medio con la anchura máxima hacia la mitad del cuerpo y más estrechos hacia los extremos. La cutícula es lisa.

La abertura oral es hexagonal y posee dos pequeñas prominencias que, para MORAVEC^{31,33}, son pseudolabios, mientras que CHABAUD¹² se refiere a ellas como pequeños relieves laterales. Existen 10 papilas céfálicas de las cuales seis están en un ciclo interno y cuatro en uno externo, así como un par de anfidios laterales (Fig. 7).

El vestíbulo^{31,33} o cavidad bucal¹², que es de paredes gruesas, fuertemente quitinizadas, y con una marcada estriación transversal en toda su longitud, está ensanchando en su parte anterior, tomando forma de embudo. Se divide en dos partes: el prostoma^{31,33} o cápsula bucal¹², que se corresponde con la porción ensanchada, posee en su base un par de procesos cónicos o dientes que, para RASHEED⁴⁶ y MORAVEC^{31,33} representan los extremos de las costillas individuales que soportan el prostoma, y en el borde anterior 14 dientes (3 dorsales, 3 ventrales y 2 pares a cada lado (Fig. 7)), y el mesostoma^{31,33} o faringe¹² que se corresponde con la parte estrecha del vestíbulo y conduce al esófago.

Hacia la mitad de la longitud del vestíbulo se localizan lateralmente un par de papilas cervicales o deiridios de tamaño medio y bifurcados.

El esófago está dividido en dos secciones claramente diferenciadas, una parte muscular corta y otra glandular, aproximadamente 12 veces más larga que la anterior, y con una anchura próxima a la del cuerpo en esa zona. Cerca del comienzo del esófago muscular se sitúa el anillo nervioso y hacia su mitad se abre, ventralmente, el poro excretor.

Macho

Es más corto y fino que la hembra. El testículo comienza casi a nivel de la unión esófago/intestino.

La parte posterior del cuerpo aparece, con frecuencia, enrollada ventralmente.

El número de papillas preanales es de 10-12 pares, de los cuales uno es constante y aparece en posición más lateral entre el segundo y tercer par subventral (contando a partir de la cloaca), mientras que las restantes papillas, subventrales, aparecen en número variable, e incluso diferente, en los dos lados, pudiendo hallarse las combinaciones 9-9, 9-10, 9-11 y 10-11. Existen seis pares de papillas postanales o postcloacales, cinco subventrales y uno (entre el 1.^º y 2.^º subventral) lateral.

Las espículas son muy diferentes en forma y tamaño. La espícula derecha es larga, fina y con estriación transversal; su extremo proximal está ligeramente ensanchado y su extremo distal es estrecho, cónico y con la punta más o menos roma rodeada por una fina membrana cuticular de forma irregular. La espícula izquierda, unas cinco veces más corta que la derecha, tiene la forma de barquilla típica del género, con un proceso dorsal a modo de áncora en su parte distal, y está ligeramente inclinada, como sirviendo de guía a la espícula derecha.

La cola es larga, cónica y termina en punta.

Hembra

La vulva, ligeramente postecuatorial, posee labios más o menos abultados, según el estado de desarrollo. La vagina, de paredes quitinizadas, se dirige hacia atrás, formando un ángulo casi recto y se continúa con el oviyector, del que parten las dos ramas, anterior y posterior, del útero.

Los huevos, que están embrionados en el momento de la puesta, son ovales, de pared lisa y con filamentos polares gruesos, los cuales pueden aparecer totalmente desplegados o como simples muñones según el grado de desarrollo.

La cola es cónica, aunque más corta y menosafilada que en el macho.

Medidas adultos en mm (mínimo, máximo, (media))

		Machos	Hembras
N.º de ejemplares		10	10
Longitud	6,863-9,709	(8,182)	8,738-12,315 (10,207)
Anchura:			
extr. anterior	0,019-0,026	(0,024)	0,023-0,029 (0,026)
máxima	0,099-0,172	(0,136)	0,119-0,213 (0,166)
Vestíbulo:			
cap. bucal (prostoma)	0,016-0,023	(0,020)	0,017-0,028 (0,022)
x	0,009-0,013	(0,011)	x
faringe (mesostoma)	0,099-0,156	(0,122)	0,112-0,132 (0,123)
Anillo nervioso (de e. a.)	0,152-0,235	(0,190)	0,185-0,221 (0,197)
Deiridios (de e. a.)	0,073-0,107	(0,089)	0,064-0,102 (0,085)
Poro excretor (de e. a.)	0,254-0,333	(0,290)	0,250-0,333 (0,288)
Esófago:			
parte muscular	0,194-0,312	(0,257)	0,224-0,399 (0,291)
parte glandular	2,540-3,591	(2,993)	2,059-4,349 (3,305)
part. musc./part. gland.	1 : 9,785-14,900	(11,795)	1 : 6,557-18,273 (11,661)
Esófago/Long. total	1 : 2,128-2,824	(2,516)	1 : 2,514-3,682 (2,874)
Cola	0,168-0,509	(0,303)	0,178-0,247 (0,207)
Espículas:			
izquierda	0,458-0,590	(0,504)	
x	0,015-0,020	(0,017) (parte más ancha)	
derecha	0,007-0,013	(0,010) (parte más estrecha)	
	0,085-0,129	(0,105)	
	x	0,020-0,028 (0,022)	
esp. izda./esp. drcha.	4,225-5,538	(4,819) : 1	
Vulva (de e. a.)			5,133-6,982 (5,925)
Prevulva/postvulva			1,264-1,514 (1,393) : 1
Vagina + oviyector			0,320-0,610 (0,441)
Huevos			0,023-0,033 (0,028)
	x	0,018-0,024 (0,020)	

Larvas IV

La forma del cuerpo es similar a la de los adultos.

En el prostoma aparecen 10 dientes, en contraposición a los 14 del adulto, puesto que en este estadio los dientes laterales son sencillos y no dobles.

En los machos, próximos a sufrir la última muda, se vislumbran las papillas y las espículas en formación. En cuanto a las hembras, el aparato genital se perfecciona a medida que se acerca la muda y en las más avanzadas se observa la vagina formada, pero sin comunicación con el exterior.

Medidas en mm (mínimo, máximo, (media))

	Machos	Hembras
N.º de ejemplares	10	13
Longitud	3,657-6,417 (5,651)	4,362-6,450 (5,515)
Anchura:		
extr. anterior	0,019-0,027 (0,022)	0,017-0,023 (0,020)
máxima	0,086-0,116 (0,107)	0,089-0,132 (0,120)
Vestíbulo:		
cap. bucal (prostoma)	0,012-0,016 (0,014) x 0,006-0,010 (0,007)	0,012-0,017 (0,015) 0,007-0,010 (0,008)
faringe (mesostoma)	0,096-0,139 (0,109)	0,086-0,119 (0,102)
Anillo nervioso (de e. a.)	0,144-0,221 (0,168)	0,125-0,165 (0,151)
Deiridios (de e. a.)	0,067-0,109 (0,083)	0,064-0,096 (0,079)
Poro excretor (de e. a.)	0,209-0,274 (0,233)	0,191-0,254 (0,229)
Esófago:		
parte muscular	0,198-0,278 (0,236)	0,185-0,248 (0,229)
parte glandular	1,808-2,907 (2,536)	1,795-3,032 (2,461)
part. musc./part. gland.	1 : 9,131-12,679 (10,882)	1 : 7,665-12,667 (10,755)
Esófago/Long. total	1 : 1,823-2,207 (2,039)	1 : 1,840-2,223 (2,053)
Cola	0,205-0,284 (0,243)	0,116-0,215 (0,147)
Vulva (de e. a.)		2,819-4,149 (3,558)
Prevulva/postvulva		1,419-2,522 (1,768) : 1
Vagina + oviyector		0,083-0,132 (0,106)

DISCUSION

El género *Rhabdochona* fue creado por RAILLIET⁴⁴ para *Dispharagus denudatus* DUJARDIN, 1845, de *Scardinus erythrophthalmus*, incluyéndolo dentro de la nueva familia Thelaziidae. TRAVASSOS y col.,⁵⁹ propusieron la subfamilia Rhabdochoninae para los géneros *Rhabdochona* RAILLIET, 1916, *Cystidicola* FISHER, 1798 y *Spinitectus* FOURMENT, 1883, dentro de la familia Spiruridae. SKRJABIN⁵¹ aceptó la validez de la subfamilia, pero se opuso a su inclusión en Spiruridae debido a las claras diferencias con *Spirura* BLANCHARD, 1849, género tipo de la familia, y erigió dos nuevas subfamilias, Cystidicolinae y Spinitectinae que junto con Rhabdochoninae TRAVASSOS y col., 1928, constituirían la familia Rhabdochonidae. La distinción entre Rhabdochoninae y Cystidicolinae era la presencia de huevos filamentados en la última. SAIDOV⁴⁸ no reconoció el valor de los filamentos a nivel de subfamilia y sinonimizó Cystidicolinae y Rhabdochoninae, estableciendo, dentro del género *Rhabdochona*, dos subgéneros: *Rhabdochona*, para las especies con huevos sin filamentos, y *Filochona* para las que poseen huevos filamentados. Simultáneamente describió *Rhabdochona (F.) sulaki* y transfirió *R. ovifilamenta* WELLER, 1938 y *R. denudata filamentosa* BYKHOVSKAYA-PAVLOVSKAYA, 1936 (que elevó a rango de especie) al nuevo género.

La presencia de filamentos en los huevos fue considerada significativa por JANISZEWSKA²⁴, no sólo para la creación de un nuevo género, *Rhabdochonoides*,

para la especie *R. barbi*, sino también de una nueva subfamilia, Rhabdochonoidinae, en la que incluyó las tres especies señaladas por SAIDOV⁴⁸. CAMPANA-ROGET⁹ suprimió el subgénero *Filochona* SAIDOV, 1953 y el género *Rhabdochonoides*, considerando sinónimos *R. barbi* y *Rhabdochona polonica* (= *R. hellichi*) mientras que YAMAGUTI⁶¹ elevó el subgénero *Filochona* al rango de género y creó una nueva subfamilia Filochoninae para acomodar las formas con huevos filamentados de los Rhabdochonoidinae JANISZEWSKA, 1955. SKRJABIN y col.⁵³, y BARUS y COY OTERO⁷ aceptaron el género *Filochona* dentro de los Rhabdochoninae. Para RASHEED^{45,46} y MORAVEC³¹ la presencia o ausencia de filamentos no es un carácter de valor genérico por lo que aceptan únicamente el género *Rhabdochona*, que, para el último autor, comprende tres subgéneros según el tipo de huevos: *Rhabdochona* RAILLIET, 1916 (huevos con cubierta lisa), *Filochona* SAIDOV, 1953 (huevos con filamentos), y *Globochona* MORAVEC, 1972 (huevos con flotadores).

Estudios posteriores de MORAVEC³³ le llevaron a considerar que la división en subgéneros basada solamente en la morfología de los huevos es, en cierto modo, artificial, puesto que estos muestran unas características considerablemente adaptables, que cambian rápidamente en el proceso de especiación. Un detallado análisis de varios caracteres de los miembros del género *Rhabdochona* revela una gran heterogeneidad en este grupo de nematodos y demuestra que hay, al menos, cuatro tipos morfológicos. Los caracteres que diferencian estos cuatro grupos de especies son la presencia de alas cervicales, la forma de la cola de la hembra y de los deiridios, el tipo de huevos, y, especialmente, el número y disposición de los dientes en el prostoma. Este último carácter cambia muy lentamente en el curso de la evolución de los nematodos, por lo que puede reflejar las verdaderas afinidades entre especies. También los modelos de distribución geográfica sugieren que los grupos morfológicos en cuestión representan líneas evolutivas. Consecuentemente, la creación de subgéneros independientes, mostrando relaciones entre diferentes miembros del género *Rhabdochona* es aceptable, pero las características de los huevos ya no se consideran el criterio principal y los subgéneros están basados en un complejo de características morfológicas y distribución geográfica. Siguiendo este criterio MORAVEC³³ reconoce los cuatro subgéneros siguientes: *Rhabdochona* RAILLIET, 1916 con 10, 14 ó excepcionalmente 16 dientes anteriores en el prostoma, huevos lisos o con agregados gelatinosos muy finos, o filamentos, o mamelones polares; *Globochona* MORAVEC, 1972, con 8 ó 12 dientes y huevos lisos o con engrosamientos laterales globosos; *Globochonoides* MORAVEC, 1975, con ocho dientes y huevos lisos, y *Sinonema* MORAVEC, 1975, con 20-22 dientes y huevos desconocidos.

Nuestros ejemplares, por poseer 14 dientes en el prostoma y huevos con filamentos polares, pertenecen al subgénero *Rhabdochona* RAILLIET, 1916. De las 33 especies señaladas por MORAVEC³³ en dicho subgénero, las más semejan-

tes a la nuestra son *R. (R.) gnedini* SKRJABIN, 1946 y *R. (R.) hellichi* (SRAMEK, 1901) CHITWOOD, 1933. En cuanto a *R. (Filochona) sulaki* SAIDOV, 1953 y *R. latifillamentosa* CHIABERASHVILI, 1951, que son también claramente semejantes, las consideramos, siguiendo a MORAVEC³³, sinónimas de *R. (R.) gnedini*.

Hemos comparado los caracteres de *R. (R.) gnedini*, según los datos originales de SKRJABIN⁵² y los posteriores de distintos autores que la señalaron con la denominación de *R. (F.) sulaki*, y *R. (R.) hellichi* con los de nuestra especie y observamos que nuestros ejemplares se ajustan a las características de *R. (R.) gnedini* y, en cambio, difieren de *R. (R.) hellichi* en la forma del extremo distal de la espícula derecha, la presencia de dientes basales en el prostoma, el número de papilas preanales laterales (1 par en nuestra especie, normalmente 2 en *R. (R.) hellichi*) y el mayor grosor de los filamentos ovulares.

Todo ello nos lleva a identificar nuestra especie como *R. (R.) gnedini* SKRJABIN, 1946. Esta especie, descrita inicialmente de *Pseudoscaphirhynchus kaufmanni* y *Barbus brachycephalus* en el río Amu-Darya (RSS de Turkmenia), ha sido hallada posteriormente con frecuencia en peces de Asia Central^{37, 38, 19}, Transcaucasia¹⁴, Azerbaidzhan³⁶, y Yugoslavia^{28, 47}. En los ríos de León fue señalada como *R. (Filochona) sulaki* en truchas (*Salmo trutta m. fario*)², pero es la primera vez que se denuncia en barbos de nuestro país, siendo *Barbus barbus bocagei* nuevo hospedador para este nematodo.

Rhabdochona (Rhabdochona) denudata (DUJARDIN, 1845) RAILLIET, 1916
(Spirurida, Rhabdochonidae) (Figs. 10-18).

Hospedadores: *Leuciscus cephalus cabeda*, *Rutilus arcasi*, *Chondrostoma polylepis polylepis*.

Distribución geográfica: en el cacho, en todos los ríos y tramos estudiados, a excepción del Porma (embalse). En la bermejuela, en el Porma (Vegas del Condado) y el Torío (Matallana de Torío). En la boga, en el Esla (Valencia de Don Juan) y el Orbigo (Pobladora del Valle (Zamora)).

Localización en el hospedador: intestino y menos frecuentemente en el estómago (mitad posterior).

Material recogido: adultos, juveniles, larvas IV, machos y hembras, y algunas larvas III. En la bermejuela y la boga hallamos un número reducido de ejemplares (10 larvas IV, 2 juveniles y 3 adultos en la bermejuela; 5 larvas IV, 4 juveniles y 8 adultos en la boga).

DESCRIPCION

Adultos

Nematodos de tamaño medio, aunque algo más cortos y finos que los de la especie anterior, con la anchura máxima hacia la mitad del cuerpo, coinci-

dendo frecuentemente en las hembras con la abertura vulvar y más estrechos en los extremos. La cutícula es lisa.

La abertura oral es hexagonal y, como en las demás especies del género, posee dos pequeñas prominencias laterales. Existen ocho papillas cefálicas alrededor de la abertura oral, distribuidas en dos círculos, cada uno con cuatro papillas. Además de estas papillas cefálicas hay un par de anfídios en posición lateral.

El vestíbulo^{31, 33} o cavidad bucal¹² es largo de paredes finas quitinizadas, transversalmente estriado, y con el extremo anterior ensanchado. El prostoma^{31, 33} o cápsula bucal¹² está recubierto internamente por costillas finas y longitudinales, que forman en el borde anterior 14 dientes, tres de ellos dorsales, tres ventrales y dos pares en cada uno de los campos laterales. No hay dientes basales. El mesostoma^{31, 33} o faringe¹² es largo y estrecho; hacia su mitad se localizan un par de deiridios o papillas cervicales (un poco más adelante en los machos) de tamaño medio y bifurcados.

El esófago está dividido en dos partes: una porción anterior corta y muscular y otra posterior glandular, más ancha y entre 9 y 10 veces más larga que la muscular.

Cerca del comienzo del esófago muscular se localiza el anillo nervioso y, hacia su mitad (algo detrás en las hembras) se abre, ventralmente, el poro excretor.

Macho

Más corto y fino que la hembra. El testículo se inicia casi a nivel de la unión esófago/intestino.

El extremo caudal está enrollado dorsoventralmente y carece de alas. Las papillas preanales varían en número de unos ejemplares a otros, recogiéndose machos con 9-8, 9-9, 9-10 papillas subventrales más un par constante lateral, a nivel próximo al tercer par subventral (contado a partir de la cloaca). Las papillas postanales son seis pares, cinco de ellos en posición subventral y uno (entre el 1.^º y 2.^º subventral) en posición lateral.

Las espículas son distintas en forma y tamaño. La derecha es larga y fina, ligeramente ensanchada en el extremo proximal, y en el extremo distal lleva un proceso ventral, a modo de diente, formado por la fuerte vaina espicular, que está envuelto por una fina cubierta membranosa. La espícula izquierda es ancha, corta, con la forma típica de barquilla, y un corto apéndice dorsal, que parte del extremo distal y se dirige hacia atrás.

La cola es cónica, larga y con una especie de espina cuticular afilada en su extremo, que en algunos ejemplares se aprecia poco.

Hembra

La vulva, ligeramente post-ecuatorial, posee labios abultados en los ejemplares grávidos. La vagina, de paredes quitinizadas, se dirige hacia atrás y se continúa con un oviyector, del que parten las ramas anterior y posterior del útero.

Los huevos, embrionados en el momento de la puesta, son ovales y de superficie lisa.

La cola es cónica, aproximadamente un tercio más corta que la del macho, y termina en una espina cuticular afilada.

Medidas adultos en mm (mínimo, máximo, (media))

Hospedador N.º de ejemplares	<i>Leuciscus cephalus cabeda</i>	
	Machos 10 (5,815)	Hembras 12 (9,319)
Longitud	4,509-6,698	6,395-10,640
Anchura:		
extr. anterior	0,013-0,020 (0,016)	0,017-0,023 (0,020)
máxima	0,077-0,113 (0,092)	0,116-0,185 (0,153)
Vestíbulo:		
cap. bucal (prostoma)	0,013-0,020 (0,016) ^x	0,016-0,020 (0,018) ^x
faringe (mesostoma)	0,005-0,012 (0,007)	0,007-0,010 (0,009)
Anillo nervioso (de e. a.)	0,092-0,132 (0,103)	0,097-0,129 (0,109)
Deiridios (de e. a.)	0,137-0,192 (0,166)	0,158-0,201 (0,177)
Poro excretor (de e. a.)	0,046-0,079 (0,056)	0,046-0,106 (0,081)
Esofago:		
parte muscular	0,162-0,264 (0,235)	0,211-0,281 (0,253)
parte glandular	1,756-2,354 (2,046)	2,008-2,899 (2,611)
part. musc./part. gland.	1 : 7,389-11,000 (8,816)	1 : 7,606-12,924 (10,576)
Esofago/Long. total	1 : 2,292-2,819 (2,550)	1 : 2,051-4,320 (3,257)
Cola	0,205-0,338 (0,265)	0,135-0,205 (0,186)
Espículas:		
izquierda	0,238-0,438 (0,303) ^x	
	0,014-0,020 (0,018) (parte más ancha)	
	0,006-0,012 (0,010) (parte más estrecha)	
derecha	0,066-0,101 (0,084) ^x	
	0,014-0,023 (0,018)	
esp. izda./esp. drcha.	2,851-4,921 (3,613) : 1	4,908-6,357 (5,774)
Vulva (de e. a.)		1,299-1,864 (1,472) : 1
Prevulva/postvulva		0,132-0,224 (0,192)
Vagina + oviyector		0,033-0,036 (0,034)
Huevos		0,016-0,023 (0,019)

Larvas IV

Al igual que en la especie descrita anteriormente son similares a los adultos en cuanto a la forma del cuerpo.

En el prostoma se advierten únicamente 10 dientes, debido a que los laterales son sencillos y no dobles como en el adulto.

En los machos, se aprecian las espículas y las papillas en formación. En las hembras, la vagina está quitinizada, pero el orificio vulvar todavía no se abre al exterior.

Medidas en mm (mínimo, máximo, (media))

Hospedador N.º de ejemplares	Machos		Hembras
	<i>Leuciscus cephalus cabeda</i>	10 (5,569)	10 (5,202)
Longitud	4,152-7030		
Anchura:			
extr. anterior	0,017-0,022 (0,020)		0,013-0,023 (0,019)
máxima	0,072-0,116 (0,093)		0,063-0,110 (0,090)
Vestíbulo:			
cap. bucal (prostoma)	0,012-0,017 (0,014)		0,008-0,019 (0,015)
	0,006-0,007 (0,007)		0,005-0,010 (0,008)
faringe (mesostoma)	0,091-0,156 (0,110)		0,083-0,123 (0,104)
Anillo nervioso (de e. a.)	0,144-0,233 (0,173)		0,125-0,187 (0,158)
Deiridios (de e. a.)	0,050-0,086 (0,071)		0,043-0,090 (0,078)
Poro excretor (de e. a.)	0,182-0,276 (0,231)		0,206-0,264 (0,244)
Esofago:			
parte muscular	0,166-0,276 (0,219)		0,145-0,333 (0,239)
parte glandular	1,843-2,831 (2,395)		1,250-2,936 (2,309)
part. musc./part. gland.	1 : 8,656-14,039 (11,093)		1 : 6,098-11,864 (9,738)
Esofago/Long. total	1 : 1,764-2,549 (2,127)		1 : 1,834-2,600 (2,047)
Cola	0,175-0,271 (0,227)		0,092-0,170 (0,135)
Vulva (de e. a.)			2,048-4,256 (3,336)
Prevulva/postvulva			1,707-2,388 (1,880) : 1
Vagina + oviyector			0,059-0,120 (0,085)

DISCUSION

Estos nematodos, lo mismo que los de *R. (R.) gnedini* SKRJABIN, 1946, pertenecen al subgénero *Rhabdochona* (*sensu* MORAVEC³³) por tener 14 dientes en el prostoma y huevos lisos.

De las especies incluidas en dicho subgénero, la más próxima a la nuestra es la especie tipo *R. (R.) denudata* (DUJARDIN, 1845) RAILLIET, 1916. Comparando nuestros ejemplares, morfológica y métricamente, con los descritos por MORAVEC^{30,33} de los mismos hospedadores en Europa y por ALVAREZ PELLITERO² en cachos del río Sil de León, no apreciamos diferencias morfológicas sustanciales y las métricas caen dentro de los límites aceptables, por lo que los consideramos pertenecientes a dicha especie.

MORAVEC³³, en su revisión del género *Rhabdochona* RAILLIET, 1916, redujo a sinonimia con *R. (R.) denudata* (DUJARDIN, 1845) RAILLIET, 1916 las siguientes especies: *Cucullanus pachystomus* LINSTOW, 1873 de un híbrido entre *Rutilus rutilus* y *Blicca bjoerkna*; *Dispharagus filiformis* ZSCHOKKE, 1884; *R. brevispi-*

cula AKMEROV, 1965 de *Liocassis braschnikowi* y *R. crassa* FINOGENOVA, 1967 de *Carassius auratus gibelio*.

Este nematodo ha sido señalado con frecuencia en Europa y Asia, siendo sus hospedadores más comunes cíprinidos de los géneros *Leuciscus*, *Rutilus*, *Scardinius* y otros.

Prevalencia e intensidad de las infestaciones

Rhabdochona (R.) gnegini (Cuadro 2) utiliza como hospedador al barbo. Es el parásito más frecuente, pero no el más abundante, aunque puede ocasionar infestaciones importantes, como lo demuestran los valores máximos de 393 y 251 ejemplares en barbos de Valencia de Don Juan y Villafer, respectivamente.

Tanto la prevalencia como la intensidad son mayores para el río Esla que para el Orbigo, el Torío y el Duero.

Considerando los tramos por separado, la máxima prevalencia corresponde a Benamariel y Carrizo (100 %), aunque, en ambos casos el número de peces examinados fue escaso (4 y 1 barbos respectivamente). Para los otros tramos (prescindiendo de los del Torío y el Duero con sólo 7 y 8 barbos examinados), los valores máximos de prevalencia e intensidad corresponden a Villafer y los mínimos a Pobladora del Valle.

Rhabdochona (R.) denudata (Cuadros 3, 4 y 5) parasita al cacho, a la bermejuela y a la boga.

Los valores de prevalencia e intensidad parecen demostrar que el cacho es el hospedador más idóneo. *R. denudata* es el parásito más frecuente de este pez, aunque no el más abundante. En conjunto, las infestaciones son relativamente poco importantes, aunque la intensidad máxima es de 74 vermes/pez.

Prescindiendo de Pobladora del Valle (Zamora, Orbigo) de donde sólo examinamos un cacho, los valores máximos de prevalencia e intensidad se dan en Villafer y los mínimos en Benamariel.

En las bermejuelas, la prevalencia de infestación no se aleja mucho de la del cacho, mientras que la intensidad es claramente inferior. Las infestaciones son similares en los dos ríos donde se halló.

En cuanto a la boga, las infestaciones son muy ligeras y poco frecuentes.

Variaciones estacionales de las infestaciones

Rhabdochona (R.) gnegini muestra, en nuestros ríos, ciclos estacionales bien definidos de prevalencia, intensidad y maduración en el barbo, su hospedador definitivo.

Este nematodo lo hallamos durante todo el año, a excepción de julio y septiembre (en este último mes examinamos solamente un barbo) (Gráfico 1). La prevalencia de infestación aumenta a partir de septiembre, es máxima

durante los meses de otoño-invierno, y a continuación desciende paulatinamente; después de un ligero incremento en mayo, alcanza los valores mínimos durante los meses de verano. En cuanto a la intensidad, se observa también un incremento marcado al comienzo del otoño, que se mantiene hasta febrero, y un descenso en primavera para alcanzar el mínimo en el verano, después de un aumento intermedio en junio.

El gráfico que representa el número de «larvas/barbo», es paralela a la de intensidad total durante los meses de otoño-invierno, a partir de los cuales desciende bruscamente. Desde mayo a septiembre no aparece este estadio.

Si nos fijamos en las proporciones relativas de cada uno de los estadios recogidos a lo largo del año (Gráfico 2), observamos que el porcentaje de larvas es elevado durante los meses de otoño-invierno, disminuye en abril y se hace nulo de mayo a octubre. La proporción de juveniles aumenta paulatinamente desde el comienzo del invierno hasta abril, desciende al final de la primavera-comienzo del verano y sube de nuevo hasta un máximo en agosto, disminuyendo a continuación, durante el otoño. Siempre que hay parásitos se encuentran hembras grávidas, correspondiendo sus porcentajes más altos a los meses de primavera-verano y los mínimos al invierno.

De todo lo expuesto se deduce que *R. (R.) gnegini* muestra un ciclo biológico anual, en el que las infestaciones se producen fundamentalmente en otoño e invierno, aunque puede haber una ligera penetración de larvas en otras épocas, que podría explicar el aumento de juveniles que se produce en agosto. La maduración de los nematodos dentro del hospedador sigue un ritmo estacional, probablemente influido por la temperatura.

Rhabdochona (R.) denudata, al igual que la especie anterior, presenta, en nuestros ríos, ciclos estacionales de prevalencia, intensidad y maduración en su hospedador definitivo más idóneo, el cacho.

Este nematodo está presente en el cacho durante todo el año (excepto agosto), pero las infestaciones varían a lo largo del mismo (Gráfico 3). La prevalencia aumenta a partir de septiembre, hasta llegar al máximo en diciembre. A partir de enero muestra una tendencia a disminuir, salvo incrementos intermedios en febrero y junio, hasta llegar al mínimo de agosto. Respecto a la intensidad, podemos decir que es máxima en los meses de otoño-invierno, desciende en marzo, aumenta de nuevo al final de la primavera, y muestra los valores más bajos en los meses de verano. El gráfico del número de «larvas/cacho» es paralela a la intensidad total durante el otoño-invierno, siendo aproximadamente coincidentes sus máximos y mínimos.

Si nos fijamos en las proporciones relativas de los distintos estadios a lo largo del año (Gráfico 4), observamos que el porcentaje de larvas es elevado en otoño, disminuye durante el invierno, y se hace nulo en el verano, después de un ligero incremento primaveral. Hay hembras productoras de huevos durante todo el año, excepto en agosto y septiembre, y sus porcentajes más elevados corresponden a la primavera y comienzo del verano.

Estos resultados demuestran que el ciclo biológico de *R. (R.) denudata* en el cacho es anual y presenta un ritmo de maduración estacional definido, lo mismo que *R. (R.) gnedini* en el barbo, aunque en la especie que nos ocupa la infestación tiene lugar un poco antes que en la anterior.

Son pocos los datos existentes en la bibliografía sobre el ciclo vital de las especies de *Rhabdochona* halladas por nosotros, pero hay alguna información acerca de otras especies.

LINSTOW²⁹ fue el primero que recogió, de ninfas de moscas de mayo (Ephemeroptera), larvas de Spirurida que, probablemente, pertenecían a los géneros *Rhabdochona* y *Cystidicoloides*. GUSTAFSON^{20,21} estudió experimentalmente el desarrollo de *Rhabdochona* spp. en Norteamérica y, posteriormente²², señaló como hospedadores intermediarios de *R. cascadilla*, *R. decaturensis* y *R. cotti*, varias especies de moscas de mayo, además de ninfas de Plecoptera para *R. cotti*.

SHTEIN⁴⁹, en la URSS, y VOJTKOVA⁶⁰, en Checoslovaquia, señalaron como hospedadores intermediarios de *R. denudata*, ninfas de moscas de mayo y larvas de Trichoptera, respectivamente, y MORAVEC³² estudió experimentalmente el desarrollo de *R. ergensi*, parásito del intestino de *Noemacheilus barbatulus*, utilizando como hospedadores intermediarios ninfas de moscas de mayo (*Habroleptoides modesta*). Una revisión de los hallazgos de larvas de Spirurida, incluyendo el género *Rhabdochona*, en moscas de mayo se debe a ARVY y PETERS³.

Recientemente, MORAVEC^{34,35} estudió, experimentalmente y en la naturaleza, el ciclo biológico de *R. phoxini* y la dinámica de su población en *Phoxinus phoxinus* del arroyo Rokytka (cuenca del río Elba) y señaló como hospedadores intermediarios naturales a ninfas de moscas de mayo de las especies *Ephemera danica*, *Habrophlebia lauta*, *H. fusca* y *Ecdyonurus dispar*. Sus resultados indican que el parásito produce una generación por año. Las hembras ponen huevos entre el final de la primavera y el comienzo del verano, y el período de infestación tiene lugar en verano y otoño, aunque durante el resto del año puede haber una penetración ligera. Al madurar las larvas, el porcentaje de adultos aumenta a partir de otoño y, desde enero a abril, los peces están parasitados principalmente por este estadio. No obstante, el nematodo puede madurar excepcionalmente en otros meses, como lo demuestra el hallazgo de hembras productoras de huevos en agosto y enero. Esta situación es similar a la que nosotros hemos observado para *R. denudata* y *R. gnedini*, aunque, en nuestro caso, el período de infestación es algo más tardío (otoño-invierno) y el porcentaje más alto de adultos corresponde a primavera-verano.

Compartimos la opinión de MORAVEC^{34,35} según la cual la periodicidad en el desarrollo y maduración de estos nemátodos está influenciada por la temperatura del agua y por los cambios estacionales en la disponibilidad de larvas

infestantes, que, a su vez, depende del ciclo biológico y de la dinámica de las poblaciones de los hospedadores intermediarios. No obstante, el mismo autor³⁵ considera que no deben excluirse otros factores, como los cambios estacionales en la resistencia del hospedador definitivo, sugerido por KENNEDY y HINE²⁷, MORAVEC^{34,35} concluye que el desarrollo y el ritmo estacional de maduración demostrado para *R. phoxini* en el arroyo Rokytka debe ser similar en biotopos con condiciones análogas, pero en localidades más cálidas quizás puedan producirse dos generaciones por año.

En cuanto a las diferencias observadas por nosotros respecto a la situación descrita por MORAVEC^{34,35}, pueden deberse, aparte de que se trata de otras especies, a un ritmo de variación distinto de la temperatura del agua a lo largo del año, que podría influir, a su vez, sobre los otros factores señalados.

Por lo que se refiere a los hospedadores intermediarios de *R. denudata* y *R. gnedini* en nuestros ríos, pensamos que, muy probablemente, sean ninfas de Ephemeroptera, como se ha señalado para distintas *Rhabdochona* spp. Aunque no hemos realizado estudios de los ciclos vitales, varios ejemplares de moscas de mayo halladas en el tracto digestivo de algunas bermejuelas (*Rutilus arcasi*) albergaban larvas III de *R. denudata*.

Influencia de distintos factores dependientes del hospedador sobre las infestaciones

Edad y longitud.

Hemos realizado los cálculos estadísticos por separado para estos dos factores, pero los discutiremos conjuntamente puesto que, aunque no hay un paralelismo exacto entre ellos, es indiscutible que están muy relacionados.

La prevalencia de infestación por *Rhabdochona (R.) gnedini* (Cuadro 6) en Valencia de Don Juan parece no estar relacionada con la edad del barbo y tiende a disminuir al aumentar la longitud del mismo, siendo el coeficiente de correlación negativo y próximo a la significación ($0,05 < P < 0,1$). La intensidad aumenta con la edad y la longitud, muy despacio al principio y bruscamente después, pero solamente en el segundo caso el coeficiente de correlación se acerca a la significación ($0,05 < P < 0,1$).

En Villafer, la prevalencia y la intensidad de las infestaciones aumentan con la edad en los grupos más jóvenes y disminuyen a partir de 4 años. El coeficiente de correlación es negativo para la prevalencia y positivo para la intensidad, pero en ningún caso es estadísticamente significativo. Respecto a la influencia de la longitud del hospedador, la situación es irregular en cuanto a la prevalencia, mientras que la intensidad aumenta lentamente hasta el grupo de 5 y 6 años, donde se produce un aumento brusco. El coeficiente de correlación es positivo, pero no significativo en ambos casos.

En el río Orbigo, la prevalencia y la intensidad aumentan con la edad y la longitud, siendo el coeficiente de correlación positivo y significativo para la

prevalencia respecto a la edad ($0,02 < P < 0,05$) y para la intensidad respecto a la longitud ($0,001 < P < 0,01$).

Los resultados globales son también irregulares. La prevalencia aumenta al principio, hasta una cierta edad y longitud del barbo, y a continuación disminuye, mientras que la intensidad aumenta lentamente al principio y rápidamente en el grupo de más edad y longitud. Los coeficientes de correlación no son significativos en ningún caso y únicamente el que corresponde a la relación intensidad-longitud se aproxima al nivel de significación ($0,05 < P < 0,1$).

No parecen influir la edad y longitud del hospedador sobre la prevalencia de infestación por *Rhabdochona (R.) denudata* (Cuadro 7). En los dos casos el coeficiente de correlación es negativo y dista mucho de ser significativo. En cuanto a la intensidad, tampoco parece estar influenciada por la longitud, pero, en cambio, sus valores aumentan paulatinamente con la edad y el coeficiente de correlación está próximo a la significación ($0,05 < P < 0,1$).

No hemos hallado en la bibliografía datos que se refieran a la distribución de las poblaciones de *Rhabdochona* spp. en relación con la edad y la longitud del pez hospedador.

En las truchas de nuestros ríos, ALVAREZ PELLTERO² señaló que las infestaciones por *Raphidascaris acus* y *Capillaria coregoni* son más intensas al aumentar la edad y la longitud del hospedador, mientras que las producidas por *Cystidicoloides tenuissima* y *Spinitectus gordoni* presentan aumentos y disminuciones irregulares.

Nuestros resultados son diferentes de unos tramos a otros en las infestaciones del barbo por *R. (R.) gnedini* y solamente en el río Orbigo se observa un aumento, estadísticamente significativo, del parasitismo con la edad y la longitud del hospedador. Respecto a *R. (R.) denudata* solamente se observa un aumento de la intensidad de infestación con la edad del cacho, mientras que la prevalencia no parece estar influida por los factores señalados. En resumen, aunque los únicos datos estadísticamente significativos corresponden a situaciones de aumento del parasitismo con la edad y longitud del hospedador, existen también correlaciones negativas, a veces próximas al nivel de significación, de modo que, en conjunto, no se puede deducir una influencia clara de la edad y longitud de los hospedadores sobre las infestaciones por estos nematodos.

Considerados globalmente, nuestros resultados confirman la opinión de la mayoría de los autores, según la cual existe un incremento en el parasitismo de los peces de agua dulce con el aumento de la edad del pez.

DOGIEL¹⁸, KENNEDY²⁶ y ALVAREZ PELLTERO², basándose en sus propios datos y los de otros autores, señalaron que, aunque existen diferencias en la distribución de la población parasitaria con la edad del hospedador, frecuentemente tiene lugar un aumento correlativo del parasitismo con la edad. Este

aumento, en general, se produce hasta una determinada edad del pez, a partir de la cual se detiene o incluso desciende^{57, 16, 13}. También DOGIEL¹⁸ señaló que, además del incremento del parasitismo, tiene lugar un enriquecimiento de la fauna parasitaria al aumentar la edad, debido a que las infestaciones por los parásitos cuyo ciclo vital es complicado se producen más tarde.

No obstante, se han observado algunos casos de independencia en la distribución de las poblaciones parasitarias con la edad^{25, 10}, o bien situaciones irregulares, con aumentos y descensos alternos, o, menos frecuentemente, una disminución en la abundancia de los parásitos al aumentar la edad del hospedador¹³.

Los factores implicados en la modificación de la fauna parasitaria con la edad son muy variados. Para DOGIEL¹⁸ el incremento en la prevalencia e intensidad de infestación al aumentar la edad del pez puede estar relacionado con el aumento del volumen del alimento consumido por los peces más grandes y el mayor tamaño de sus presas, que a su vez, pueden servir de hospedadores intermedios a los parásitos. También CHUBB¹⁵, AWACHIE^{5, 6} y THOMAS⁵⁶ se refieren a los cambios en la ingesta del hospedador como causa de las modificaciones en la distribución de los parásitos en relación con la edad del hospedador, mientras que PALING⁴⁰ señaló como factor causal los cambios de comportamiento del pez hospedador con la edad y DAVIES¹⁶ el incremento del espacio disponible en los hospedadores mayores.

En truchas de nuestros ríos, ALVAREZ PELLTERO² señaló que no sólo la ingesta del hospedador influye en la distribución de los parásitos en relación con la edad, sino también otros factores, relacionados tanto con el propio hospedador (estado físico, comportamiento, época de recogida), como con el parásito (grado de especificidad del hospedador, interacción con otros helmintos) y el habitat (disponibilidad de alimento, temperatura, etc.).

Sexo

En todos los tramos estudiados *Rhabdochona (R.) gnedini* es más frecuente y parasita más intensamente a los machos que a las hembras (Cuadro 8). En el caso de la prevalencia, la diferencia entre ambos sexos es estadísticamente significativa en Valencia de Don Juan ($P < 0,001$) y próxima al nivel de significación en Villafer ($0,05 < P < 0,1$).

Si comparamos las diferencias de la prevalencia de infestación con el sexo por grupos de edad, se observa una prevalencia mayor para los machos que para las hembras, en Valencia de Don Juan (estadísticamente significativa para el grupo de 4 años ($0,02 < P < 0,05$)), lo mismo que en Villafer para los grupos de 2, 3 y 5 años, y en Pobladora del Valle para los de 3 y 4. Respecto a la intensidad, los valores más altos corresponden, generalmente, a los machos (aunque la diferencia sólo es significativa en el grupo de 6 años de Valencia de

Don Juan ($0,02 < P < 0,05$)), pero en algunos casos es ligeramente superior en las hembras.

Considerando los datos globales, *R. (R.) gnedini* muestra infestaciones más frecuentes e intensas en los machos, pero únicamente la prevalencia de infestación es significativamente mayor que para las hembras ($P < 0,001$).

Rhabdochona (R.) denudata parasita con mayor frecuencia e intensidad a las hembras que a los machos (Cuadro 9). No obstante, las diferencias son muy pequeñas y no alcanzan niveles de significación aceptables.

Si comparamos el parasitismo entre machos y hembras por grupos de edad, la situación es irregular. La prevalencia es mayor para las hembras en los grupos de 2 y 3 años y para los machos en el de 4 años, mientras que las intensidades más altas corresponden a los machos en el grupo de 2 años y a las hembras en los de 3 y 4. En ningún caso las diferencias en la prevalencia o en la intensidad entre los dos sexos son estadísticamente significativas.

En conjunto, nuestros resultados confirman las observaciones de los diferentes autores que se han ocupado del tema, ya que generalmente describen situaciones irregulares.

KENNEDY²⁶ señaló que el sexo del pez hospedador puede influir sobre la distribución de los parásitos en las poblaciones piscícolas. A este respecto PALING⁴⁰ observó que en las truchas del lago Windermere, entre 5 y 7 años de edad, los machos estaban más intensamente parasitados por *Discocotyle sagittata* que las hembras. En algunos casos estas diferencias del parasitismo se reducen a un corto período del año, que generalmente coincide con la época de freza, en la cual las hembras están más parasitadas^{25, 58} que los machos, mientras que el resto del año la infestación es similar en los dos sexos²⁵ o incluso mayor en los machos⁵⁸.

Por otra parte, autores como AWACHIE⁴ y CANNON¹⁰ no hallaron diferencias en el parasitismo entre machos y hembras de trucha y *Perca flavescens*, respectivamente, y THOMAS⁵⁸ y CHAPPELL¹³ señalaron que las diferencias en la distribución de los parásitos en relación con el sexo del hospedador son poco frecuentes.

Las causas de estas diferencias en la distribución son muy variadas. AWACHIE⁴ y CANNON¹¹ se refieren a cambios en la ingesta del hospedador o en su conducta y PALING⁴⁰ a una mayor atracción del oncomiracidio de *Discocotyle sagittata* por el mucus de las truchas macho.

THOMAS⁵⁸ revisó los datos referentes a las diferencias del parasitismo con el sexo del hospedador y señaló que pueden ser debidas a diferencias en la resistencia fisiológica, ecológica o etológica. SMYTH⁵⁴ atribuyó la primera a que algún aspecto de la fisiología del hospedador es incompatible con la del parásito en algún estadio de su ciclo vital y autores como DOBSON¹⁷, THOMAS⁵⁸ y HRISTOVSKI²³ atribuyen a la presencia de hormonas sexuales femeninas la mayor resistencia al parasitismo demostrada, en ciertos casos, por las hembras.

En las truchas de nuestros ríos, ALVAREZ PELLITERO² no observó diferencias notables en los niveles de infestación en truchas machos y hembras, aunque, para algunos helmintos señaló cierta tendencia de las hembras a estar menos parasitadas que los machos. Esta misma situación la hemos observado nosotros únicamente en el caso de *R. (R.) gnedini*, mientras que la otra especie, *R. (R.) denudata*, muestra una situación irregular. Pensamos que factores relacionados con el comportamiento y fisiología de los peces hospedadores, pueden ser determinantes de esta situación.

Zoogeografía

Rhabdochona (R.) gnedini es una especie paleártica de distribución bastante restringida. Hasta el momento, ha sido señalada en la URSS europea (distrito cáspico) y asiática (Asia central), Yugoslavia y España.

SHUL'MAN⁵⁰ la incluye en el grupo zoogeográfico de Asia central y del Caspio (puesto que *R. sulaki*, especie considerada típicamente cáspica, es sinónima de *R. gnedini*). También para MORAVEC³³ es típica de las cuencas de los mares Caspio y Aral, puesto que considera dudosa su presencia en Yugoslavia. Sin embargo, nosotros creemos estar seguros de que la especie que hemos hallado en *Barbus barbus bocagei*, ya señalada anteriormente en la Península Ibérica en *Salmo trutta*, ha sido identificada correctamente, con lo que su área de distribución se extiende hacia el sur y hacia occidente, aunque sigue siendo una especie de localización restringida.

En cuanto a *Rhabdochona (R.) denudata*, SHUL'MAN⁵⁰ la señala como especie paleártica en las subregiones circumpolar (excepto la provincia pacífica) y mediterránea y en la región de transición del Amur.

Según MORAVEC³³, el conocimiento de la verdadera distribución de este parásito está dificultado por las frecuentes confusiones con otras especies, pero después de sus estudios consideró posible concluir que este helminto se distribuye ampliamente en casi toda Europa, Transcaucasia y Siberia occidental, pero existe también en el Extremo Oriente de la URSS y Asia central, mientras que por el sur alcanza Israel. Por ello considera la cuenca del Jordán como límite meridional del área de distribución de esta especie.

Por otro lado, para PAPERNA⁴¹, las especies paleárticas de la parasitofauna israelita son parásitos no específicos. En efecto, *R. (R.) denudata* parasita gran número de peces de muy distintas familias.

La presencia de *R. (R.) denudata* en la Península Ibérica, no señalada por MORAVEC³³, amplía el área de distribución de ésta hacia el ángulo suroccidental de Europa.

Influencia del hospedador y el habitat sobre las infestaciones. (Cuadro X)

Rhabdochona (R.) gnedini parasita exclusivamente al barbo en nuestros ríos, por lo que la consideramos específica de dicho hospedador. Aunque la

prevalencia de infestación es similar en las dos regiones naturales, límite transición-central y central, la intensidad es claramente mayor en esta última (17,56 frente a 2). Por otro lado, dentro del río Esla, que nos permite un análisis más detallado, por haber estudiado un número más elevado de barbos, se observa que la intensidad de infestación aumenta regularmente al pasar de los tramos superiores a los inferiores y, aunque esto no se aprecia tan claramente para la prevalencia, puede deberse a que en Benamarie sólo se examinaron cuatro ejemplares.

Rhabdochona (R.) denudata parece ser bastante específica del cacho en nuestros ríos. Sólo la hallamos en cachos recogidos en la región central y dentro de ella su distribución es amplia puesto que se encuentra en todos los tramos. Sin embargo, hay que tener en cuenta que no se recogieron cachos de la región de transición.

Por el contrario, en la bermejuela, este nematodo aparece sólo en la región de transición y no en la central.

PALI³⁹ halló infestaciones por *R. denudata* algo más importantes en *Leuciscus cephalus* de las aguas de montaña que en las de llanura, situación diferente a la observada por nosotros, ya que no hallamos este nematodo en nuestros cachos de la región de montaña. Sin embargo, debemos tener en cuenta que el número de cachos examinados de dicha región es excesivamente escaso para permitir deducir conclusiones definitivas.

El hecho de que *R. (R.) gnegini* presente niveles de infestación mayores en los barbos de la región central, y *R. (R.) denudata* parasite sólo a las bermejuelas de la región de transición, puede estar relacionado con la circunstancia de que esas regiones corresponden a los hábitats óptimos de cada uno de los ciprínidos citados, lo que está de acuerdo con la observación de DOGIEL¹⁸ de que la parasitofauna de un hospedador muestra infestaciones más ligeras en el límite de su área de distribución.

Por otro lado, los menores niveles de infestación por *R. (R.) denudata* observados en la boga, pueden deberse a que se trata de un pez fundamentalmente de fondo, propio de zonas fangosas, por lo que la ingestión de los hospedadores intermedios de este nematodo es mucho menos probable que en el caso del cacho y la bermejuela, propios de zonas de corriente más rápida.

RESUMEN

Se examinaron 1.013 ciprínidos, pertenecientes a 8 especies, recogidos periódicamente desde 1973 a 1977, en cinco ríos de la cuenca del Duero.

Se identificaron dos especies del género *Rhabdochona*, *R. (R.) gnegini* en *Barbus barbus bocagei* (49,66 % de prevalencia y 17,28 de intensidad) y *R. (R.) denudata* en *Leuciscus cephalus cabeda* (54,60 % y 7,71), *Chondrostoma polylepis polylepis* (6,33 % y 1,70) y *Rutilus arcasi* (40 % y 7,50). En consecuencia, consideramos a *R. (R.) gnegini* específica del barbo y a *R. (R.) denudata*

bastante específica del cacho. Ambas *Rhabdochona* spp. se describen detalladamente.

Ambos nematodos muestran un ciclo anual y presentan un ritmo estacional de maduración definido (probablemente influido por la temperatura).

En conjunto, no hay influencia clara de la edad y longitud de los hospedadores sobre las infestaciones por estos nematodos. En cuanto al sexo, los cachos hembras tienden a estar más parasitados que los machos en el caso de *R. (R.) denudata*, mientras que *R. (R.) gnegini* muestra niveles de infestación más elevados en los barbos machos.

R. (R.) gnegini muestra niveles de infestación mayores en los barbos de la región central y *R. (R.) denudata* sólo se encuentra en los cachos de la región central y en las bermejuelas de la región de transición, es decir que las infestaciones más importantes corresponden, en general, a los hábitats óptimos de los ciprínidos considerados.

RHABDOCHONA SPP. FROM CYPRINIDOS OF THE RIVERS OF LEON

SUMMARY

1,013 Cyprinids, belonging to 8 species, caught periodically in five rivers of Duero basin, were examined.

The two *Rhabdochona* spp. identified, *R. (R.) gnegini* of *Barbus barbus bocagei* and *R. (R.) denudata* of *Leuciscus cephalus cabeda*, *Chondrostoma polylepis polylepis* and *Rutilus arcasi*, are described in detail.

Incidence and intensity of infection were 49.66 % and 17.28 for *R. (R.) gnegini* in barbel, and, for *R. (R.) denudata*, 54.6 % and 7.71 in chub, 6.33 % and 1.70 in nase and 40 % and 2.50 in roach. We consider *R. (R.) gnegini* specific of barbel and *R. (R.) denudata* rather specific of chub.

Both nematodes showed annual life cycles in our rivers, with a defined seasonal maturation rhythm, at least in part influenced by temperature. The recruitment period occurs a little earlier for *R. (R.) denudata*.

Host age and length have not clear bearing on the *Rhabdochona* spp. infections. Regarding sex, *R. (R.) denudata* tends to be more frequent and abundant in female chubs, and *R. (R.) gnegini* in male barbels.

Infestation levels are higher for *R. (R.) gnegini* in barbels of lowlands, *R. (R.) denudata* is only found in chubs of lowlands and roachs of submountain region. So, the most important infections are generally found in the optimal habitats of each cyprinid fish.

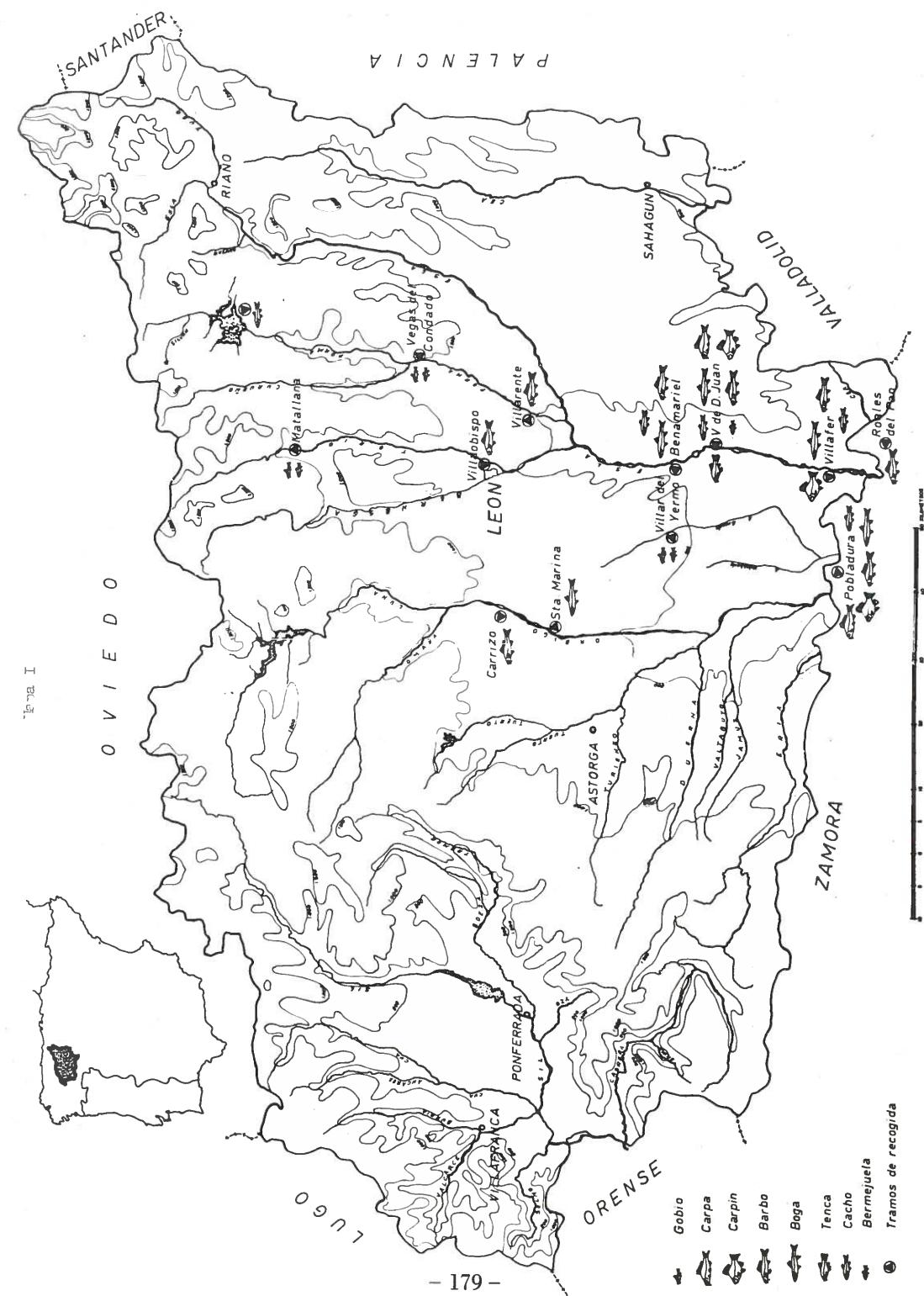
AGRADECIMIENTOS

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.

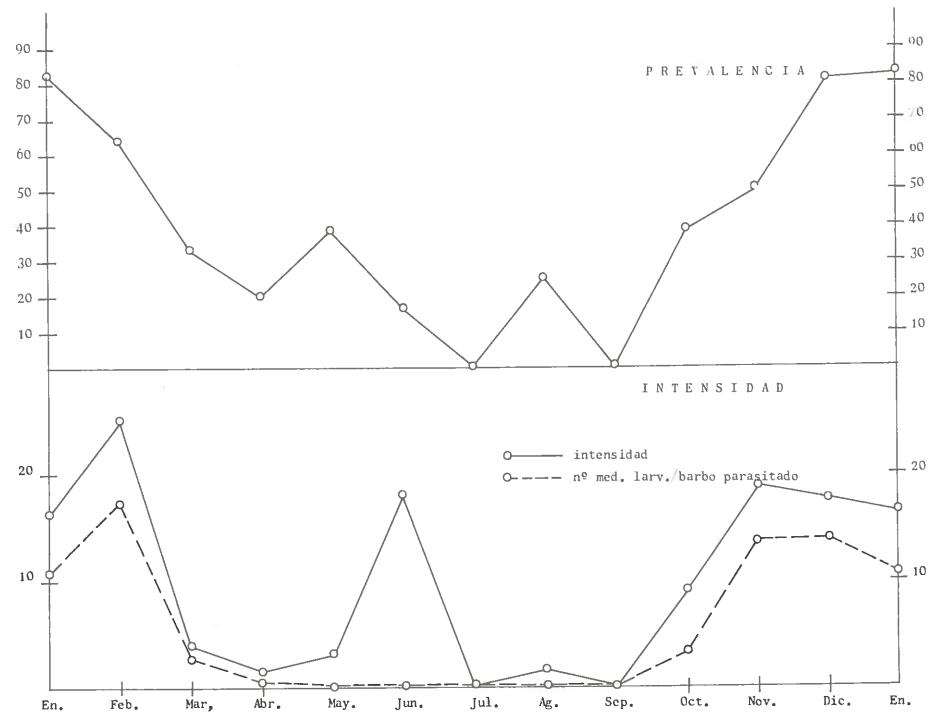
BIBLIOGRAFIA

- 1) ALVAREZ PELLITERO, M.ª P. (1973).-Helmintos de peces continentales españoles. *An. Fac. Vet. León*, **19**: 81.
- 2) — (1975).-*Helmintocenosis del tracto digestivo de la trucha en los ríos de León*. Tesis. Facultad de Biología de León.
- 3) ARVY, L. y PETERS, W. L. (1973).-Phorésies, biocoenoses et thanatocoenoses chez les Ephéméroptères. *Proc. First Inter. Congr. on Ephemeroptera*, Tallahassee, 1970: 254-312.
- 4) AWACHIE, J. B. E. (1965).-The ecology of *Echinorhynchus truttae* SCHRANK, 1788 (Acanthocephala) in a trout stream in North Wales. *Parasitology*, **55**: 747-762.
- 5) — (1966 a).-Observations on *Cyathocephalus truncatus* PALLAS, 1781 (Cestoda: Spathobothriidae) in its intermediate and definitive hosts in a trout stream, North Wales. *J. Helminth.*, **40**: 1.
- 6) — (1966 b).-The development and life history of *Echinorhynchus truttae* SCHRANK, 1788 (Acanthocephala). *Ibid.*, **40**: 11.
- 7) BARUS, V. y COY OTERO, A. (1968).-*Freitasia teixeirai* gen. n. et sp. n. and other nematodes parasitizing *Anolis equestris* (Squamata: Iguanidae). *Folia parasit.*, (Praha), **15**: 41-54.
- 8) BISHOP, Y. M. y MARGOLIS, L. (1955).-A statistical examination of *Anisakis* larvae (Nematoda) in herring (*Clupea pallasi*) of the British Columbia Coast. *J. Fish. Res. Bd. Can.*, **12**: 571-592.
- 9) CAMPANA-ROUGET, Y. (1961).-Nématodes des poissons. *Résult. scient. Explor. hydrobiol. lacs Kivu, Edouard et Albert (1952-1954)*, **3**: 1-61.
- 10) CANNON, L. R. G. (1972).-Studies on the ecology of the papillose allocreadiid trematodes of the yellow perch in Algonquin Park, Ontario. *Can. J. Zool.*, **50**: 1.232-1.239.
- 11) — (1973).-Diet and intestinal helminths in a population of perch, *Perca flavescens*. *J. Fish Biol.*, **5**: 447-457.
- 12) CHABAUD, A. G. (1975).-Key to genera of the order Spirurida. En: ANDERSON, R. C., CHABAUD, A. G. y WILLMOTT, S. Eds. *Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates*, N.º 3. Comm. Agric. Bur. England.
- 13) CHAPPELL, L. H. (1969).-The parasites of the three-spined stickleback (*Gasterosteus aculeatus* L.) from a Yorkshire pond. II. Variation of the parasite fauna with sex and size of fish. *J. Fish Biol.*, **1**: 339.
- 14) CHIABERASHVILI, E. A. (1969).-(The parasite fauna of fishes from the rivers Kura, Alazani and Iora). *Sb. tr. zootekhn.-vet. uchebno-issled. inst.*, **36**: 447-463.
- 15) CHUBB, J. C. (1963).-Seasonal occurrence and maturation of *Triaenophorus nodulosus* (PALLAS, 1781) (Cestoda: Pseudophyllidea) in the pike *Esox lucius* L. of Llyn Tegid. *Parasitology*, **53**: 419.
- 16) DAVIES, E. H. (1967).-*Studies on the parasite fauna of fish of the River Lugg (a tributary of the River Wye, Herefordshire)*. PhD thesis, University of Liverpool.
- 17) DOBSON, C. (1961).-Certain aspects of host-parasite relationships of *Nematospiroides dubius* (BAYLIS). I. Resistance of male and female mice to experimental infections. *Parasitology*, **51**: 173-179.
- 18) DOGIEL, V. A. (1961).-Ecology of parasites of freshwater fishes. En: DOGIEL, V. A., et al., Eds. *Parasitology of fishes. Oliver and Boyd Ltd., London*.
- 19) DZHALILOV, U. D. (1964).-*Rhabdochona* RAILLIET, 1916 of fish in the Vakhah river and nearly lakes. *Izv. Akad. Nauk Tadzhik. SSR. Otd. Biol. Nauk*, **1**: 109-117.
- 20) GUSTAFSON, P. V. (1939).-Life cycle studies on *Spininctetus gracilis* and *Rhabdochona* sp. (Nematoda: Thelaziidae). *J. Parasit.*, **25**: 12-13.
- 21) — (1942).-A peculiar larval development of *Rhabdochona* spp. (Nematoda: Spiruroidea). *Ibid.*, **28**: 30.
- 22) — (1949).-Description of some species of *Rhabdochona* (Nematoda: Thelaziidae). *Ibid.*, **35**: 534-540.
- 23) HRISTOVSKI, N. D. (1976).-The helminth fauna of the cyprinid fish from Prespa Lake. *Acta parasit. Jugosl.*, **7**: 21-28.
- 24) JANISZEWSKA, J. (1955).-*Rhabdochonoides barbi* g. n. sp. n. subfamily Rhabdochonoidinae subfam. n. (fam. Rhabdochonidae SKRJABIN), an intestinal parasite in cyprinid fish. *Acta parasit. Polon.*, **3**: 233-244.
- 25) KENNEDY, C. R. (1968).-Population biology of the cestode *Caryophyllaeus laticeps* (PALLAS, 1781) in dace, *Leuciscus leuciscus* L., of the River Avon. *Parasitology*, **59**: 783.
- 26) — (1970).-The population biology of helminths of British freshwater fish. En: TAYLOR, A. E. y R. MULLER Eds. *Aspects of fish parasitology. 8th Symp. Brit. Soc. Parasit.*, London. Nov. 7, 1969. Oxford: Blackwell Scientific Publications: 145-159.
- 27) — y HINE, P. M. (1969).-Population biology of the cestode *Proteocephalus torulosus* (BATSCHE) in dace *Leuciscus leuciscus* of the River Avon. *J. Fish Biol.*, **1**: 209-219.
- 28) KISKAROLJ, M. (1965).-Cestodi i nematodi salmonoidnih i nekih drugih riba Bosne i Hercegovine. *Veterinaria, Saraj.*, **14**: 235-246.
- 29) LINSTOW, O. (1872).-Beobachtungen an Helminthenlarven. *Arch. Mikr. Anat.*, **39**: 325-343.
- 30) MORAVEC, F. (1968).-Species of the genus *Rhabdochona* RAILLIET, 1916 (Nematoda: Rhabdochonidae) from fishes of Czechoslovakia. *Folia parasit.* (Praha), **15**: 29-40.
- 31) — (1972 a).-A revision of African species of the nematode genus *Rhabdochona* RAILLIET, 1916. *Vest. csl. Spol. zool.*, **36**: 196-208.
- 32) — (1972 b).-Studies on the development of the nematode *Rhabdochona* (*Filochona*) *ergensi* MORAVEC, 1968. *Folia parasit.* (Praha), **19**: 321-333.
- 33) — (1975).-Reconstruction of the nematode genus *Rhabdochona* RAILLIET, 1916 with a review of the species parasitic in fishes of Europa and Asia. *Studie CSAV* (Praha), **8**: 1-104.
- 34) — (1976).-Observations on the development of *Rhabdochona phoxini* MORAVEC, 1968 (Nematoda: Rhabdochonidae). *Folia parasit.* (Praha), **23**: 209-320.
- 35) — (1977).-Life history of the nematode *Rhabdochona phoxini* MORAVEC, 1968 in the Rokytk Brook, Czechoslovakia. *Ibid.*, **24**: 97-105.
- 36) — y MIKAILOV, T. K. (1970).-Species of the genus *Rhabdochona* RAILLIET, 1916 (Nematoda: Rhabdochonidae) from fishes of Azerbaijan. *Folia parasit.*, (Praha), **17**: 13-23.
- 37) OSMANOV, S. O. (1961).-(The parasite fauna of the Aral barbel). *Vest. Karakalpakk. filiala AN Uzbek. SSR, No. 1*.
- 38) — (1971).-*Paraziti rib Uzbekistana. (Parasites of fish of Uzbekistan)*. Tashkent: 532 pp.
- 39) PALII, M. A. (1964).-K voprosu o kachestviennom i kolichiestviennom sostavie fauni gelmin-tov rib iz raznij vodoemov ukrainskij karpat i prikarpatiya. (On the qualitative and quantitative composition of the helminthofauna of fishes from various water reservoirs of the Ukrainian Carpathians and the adjacent territory). *Cslká Parasit.*, **11**: 193-206.
- 40) PALING, J. E. (1965).-The population dynamics of the monogenean gill parasite *Discocotyle sagittata* LEUCKART on Windermere trout *Salmo trutta* L. *Parasitology*, **59**: 649.
- 41) PAPERNA, I. (1964).-The metazoan parasite fauna of Israel inland water fishes. *Bamidgeh*, **16**: 3-66.
- 42) PEREIRA BUENO, J. M.ª (1976).-*Rhabdochona* spp. en peces de los ríos de la provincia de León. *I. Cong. Nacional de Parasitología*, Granada, 29-30 Sep. y 1-2 Oct.: 17.
- 43) — (1978).-Seasonal occurrence of *Rhabdochona* spp. in cyprinid fishes of the rivers of León (NW Spain). *Proc. IV. Int. Cong. Parasit.*, Varsovia, 19-26 Ag., sec. H: 45.
- 44) RAILLIET, A. (1916).-La famille des Thelaziidae. *J. Parasit.*, **2**: 99-105.
- 45) RASHEED, S. (1964).-On *Hepatinema karachiensis* gen. et sp. nov. (Thelaziidae RAILLIET, 1916) from a marine fish of Pakistan, with a note on the genus *Filochona* (SAIDOV, 1953) YAMAGUTI, 1961. *J. Helminth.*, **38**: 63-73.
- 46) — (1965).-A preliminary review of the genus *Rhabdochona* RAILLIET, 1916 with description of a new and related genus. *Acta parasit. Polon.*, **13**: 407-424.
- 47) RUKAVINA, J. y DELIC, S. (1965).-Endohelminti salmonoidni i nekih drugih riba u Bosni i Hercegovini. (Endohelminths of salmonoid and some other fishes in Bosnia and Herzegovina). *Veterinaria, Saraj.*, **14**: 289-294.
- 48) SAIDOV, Iu. S. (1953).-Revizija semejstva Rhabdochonidae SKRJABIN, 1946 i podsemejstva Cyclozoninae SOBOLEV, 1949. (Revision of the family Rhabdochonidae SKRJABIN, 1946 and subfamily Cyclozoninae SOBOLEV, 1949). *Sb. Rabot. Gel'mint. 75-Let. K. I. SKRJABINA*, Moskwa: 622-635.
- 49) SHTEIN, G. A. (1959).-(On the question of the life history and living conditions of the nematode *Rhabdochona denudata* (DUJARDIN, 1845)). *Dokl. AN SSSR*, **127**: 1.320-1.321.
- 50) SHUL'MAN, S. S. (1961).-Zoogeography of parasites of USSR freshwater fishes. En: DOGIEL, V. A., G. K. PETRUSHEVSKI y Yu. I. POLYANSKII Eds. *Parasitology of fishes*. Israel Program for Scientific Translations. Jerusalem: 180-229.
- 51) SKRJABIN, K. I. (1946 a).-A new revision of the taxonomy of the nematodes Spirurata parasitizing in fishes. *Dokl. AN SSSR*, **54**: 751-752.
- 52) — (1946 b).-Dve nematody podotriada Spirurata, parazitiruyushie uryb. (Two nematodes from the suborder Spirurata parasitic in fishes). *Trudy Gel'mint. Lab.*, **1**: 136-140.
- 53) —, SOBOLEV, A. A. y IVASIK, V. M. (1967).-Spiruraty zivotnych i celoveka i vyzyvaemye imi zabolevanija, c. 4-Teljazioidei. *Osnovy nematologii*, **16**, Moskva.
- 54) SMYTH, J. D. (1962).-*Introduction to Animal Parasitology*. Edinburgh.
- 55) SPAUL, E. A. (1927).-On a new species of the nematode genus *Rhabdochona*. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, **19**: 636.
- 56) THOMAS, J. D. (1958).-Studies on *Crepidostomum metoecus* (BRAUN) and *C. farionis* (MULLER), parasitic in *Salmo trutta* and *S. salar* in Britain. *Parasitology*, **48**: 336-352.
- 57) — (1964 a).-Studies on populations of helminths parasites in brown trout (*Salmo trutta* L.). *J. Anim. Ecol.*, **33**: 83-95.

- 58) — (1964 b).—A comparison between the helminth burdens of male and female brown trout, *Salmo trutta* L. from a natural populations in the River Teify, West Wales. *Parasitology*, **54**: 263-272.
- 59) TRAVASSOS, L. P., ARTIGAS, P. y PEREIRA, C. (1928).—Fauna helminthologica dos peixes de agua doce do Brasil. *Arch. Inst. Biol. Defesa Agric. Anim.*, **1**: 5-68.
- 60) VOJTKOVA, L. (1971).—Beitrag zur Kenntnis der Helmintofauna der Wasserwirbellosen III. Cestoda, Nematoda, Acanthocephala. *Vest. csl. Spol. zool.*, **35**: 146-155.
- 61) YAMAGUTI, S. (1961).—*Systema Helminthum*. Vol. III, Part I y II. Interscience Publishers. New York and London.

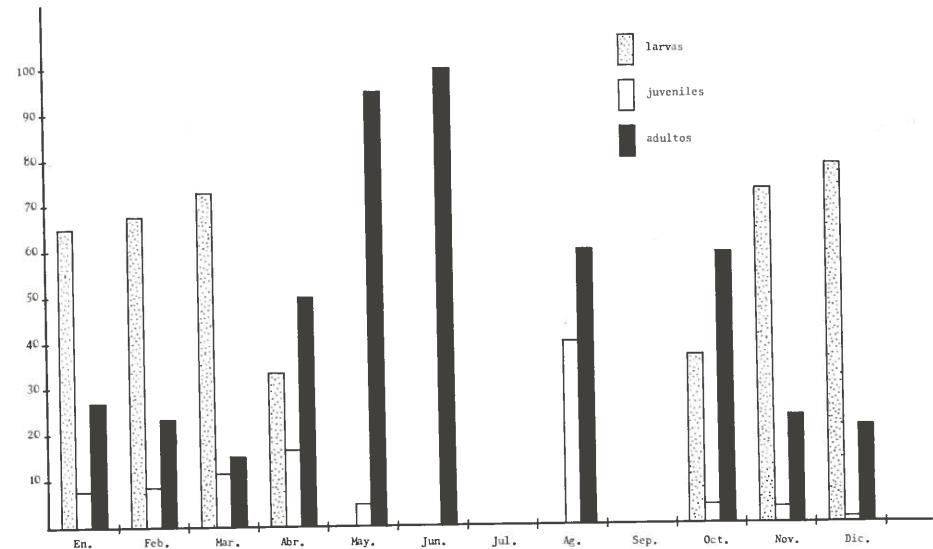


GRAFICA I



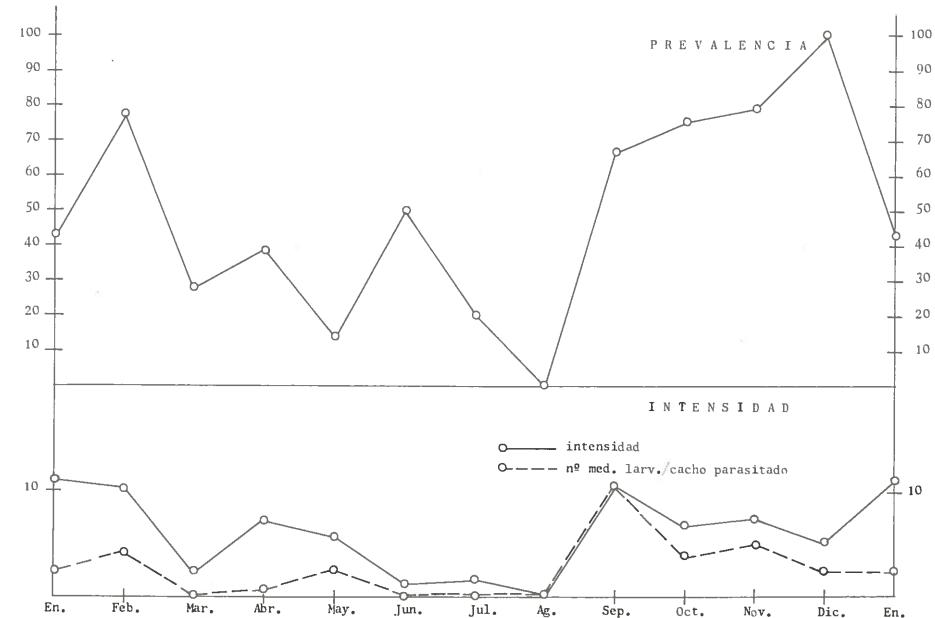
Variaciones estacionales de las infestaciones por *Rhabdochona (R.) gnedini* en *Barbus barbus bocagei*. Resumen de todos los ríos.

GRAFICA II



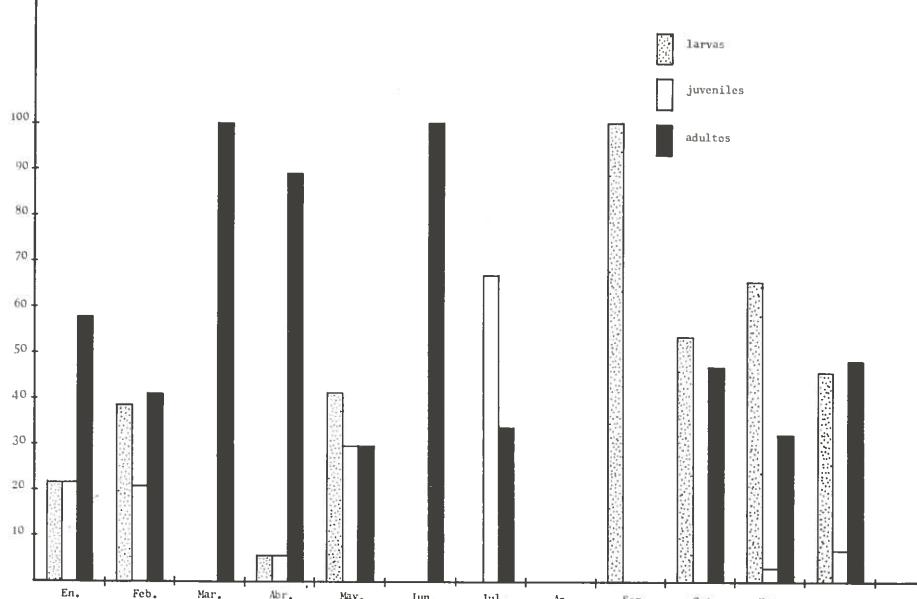
Variaciones estacionales en la composición de la población de *Rhabdochona (R.) gnedini*. Resumen de todos los ríos.

GRAFICA III

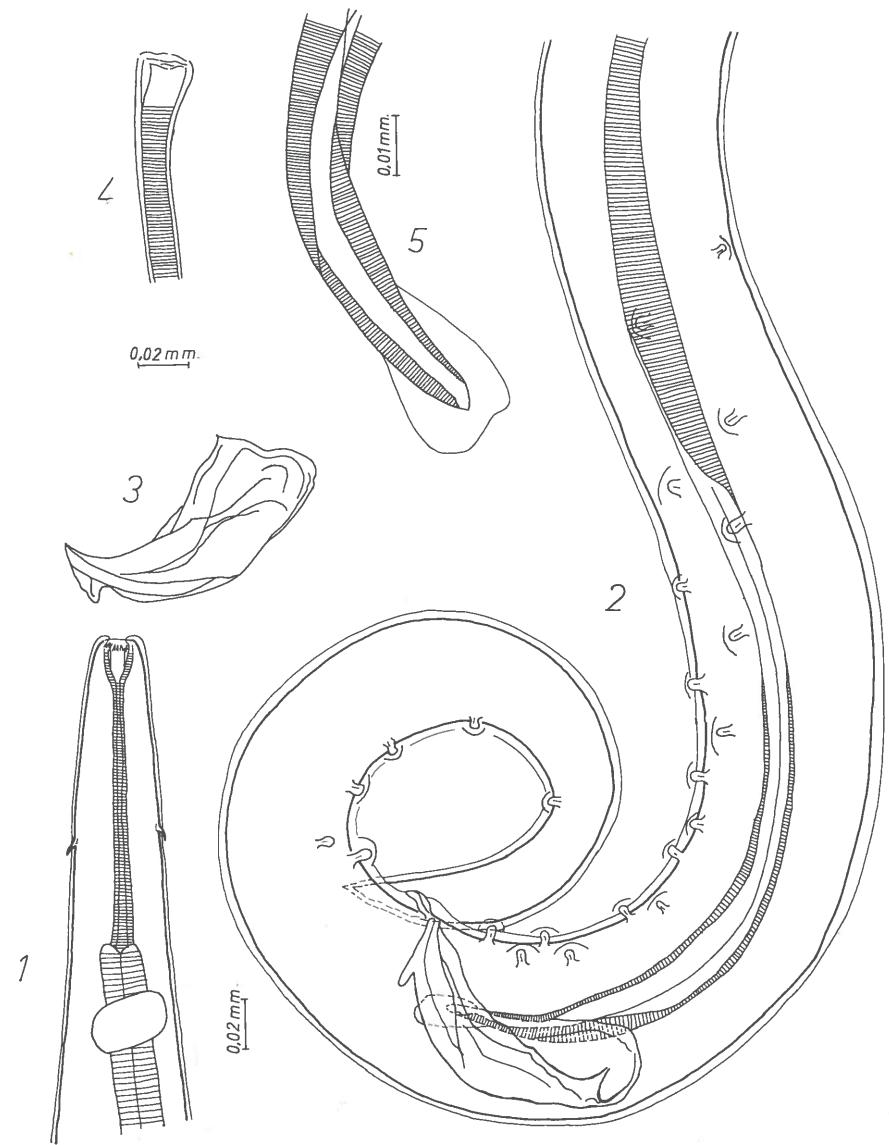


Variaciones estacionales de las infestaciones por *Rhabdochona (R.) denudata* en *Leuciscus cephalus cabeda*. Resumen de todos los ríos.

GRAFICA IV

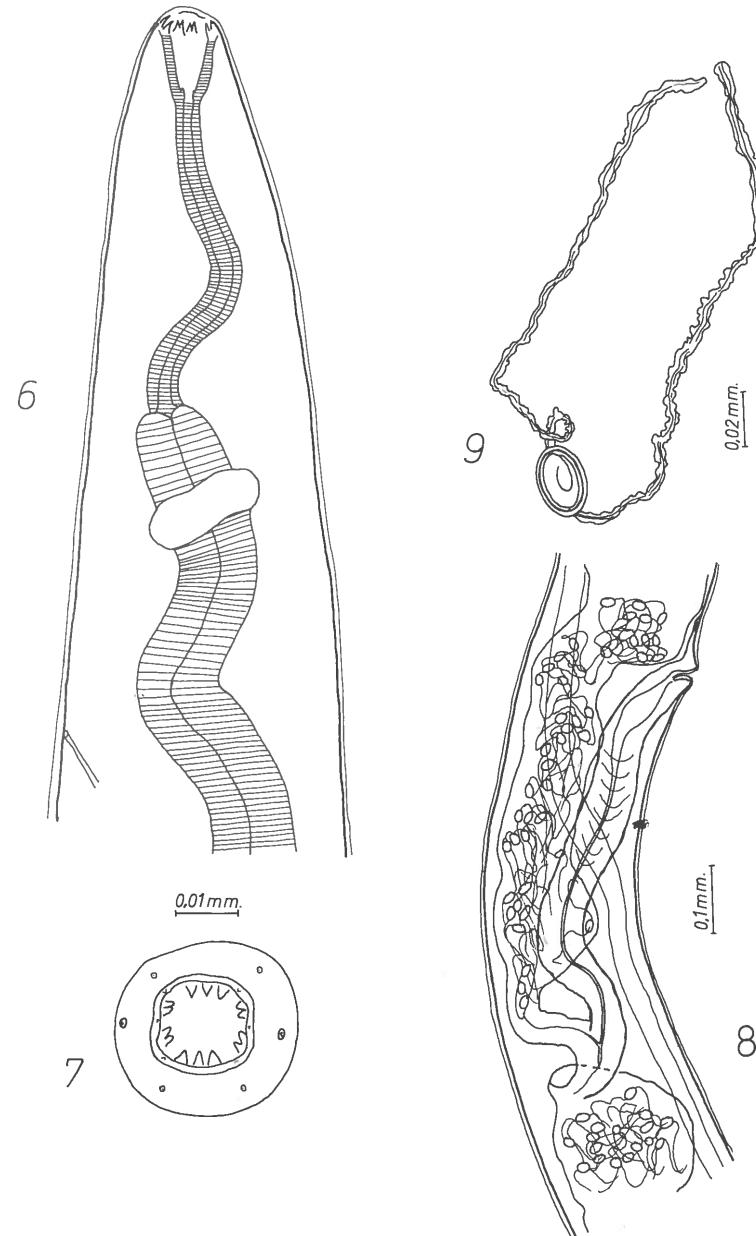


Variaciones estacionales en la composición de la población de *Rhabdochona (R.) denudata*. Resumen de todos los ríos.



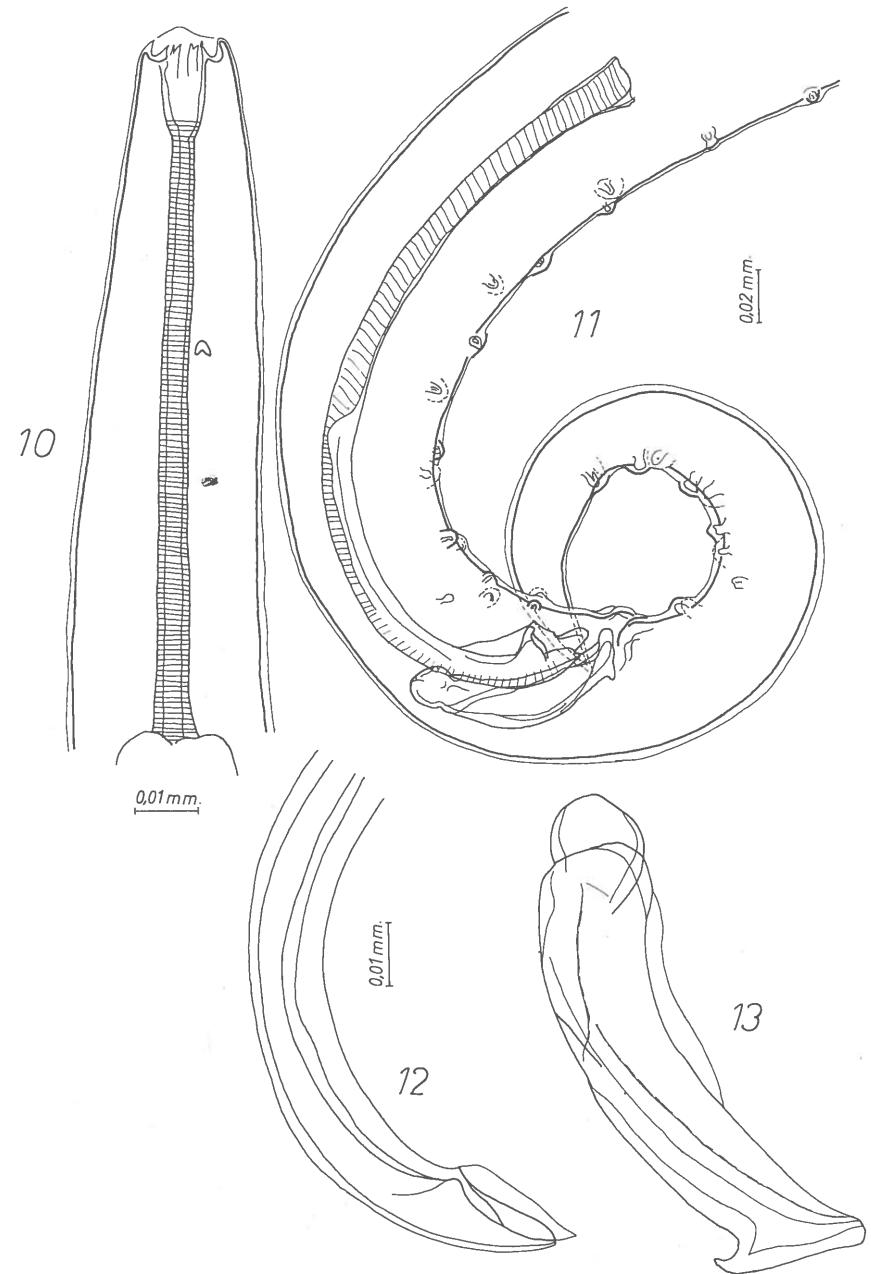
Rhabdochona (R.) gnedini. Macho

- Fig. 1.—Extremo anterior en posición ventral.
 Fig. 2.—Extremo caudal en posición lateral.
 Fig. 3.—Espícula derecha.
 Figs. 4 y 5.—Extremos proximal y distal de la espícula izquierda a distintos aumentos.



Rhabdochona (R.) gnedini. Hembra

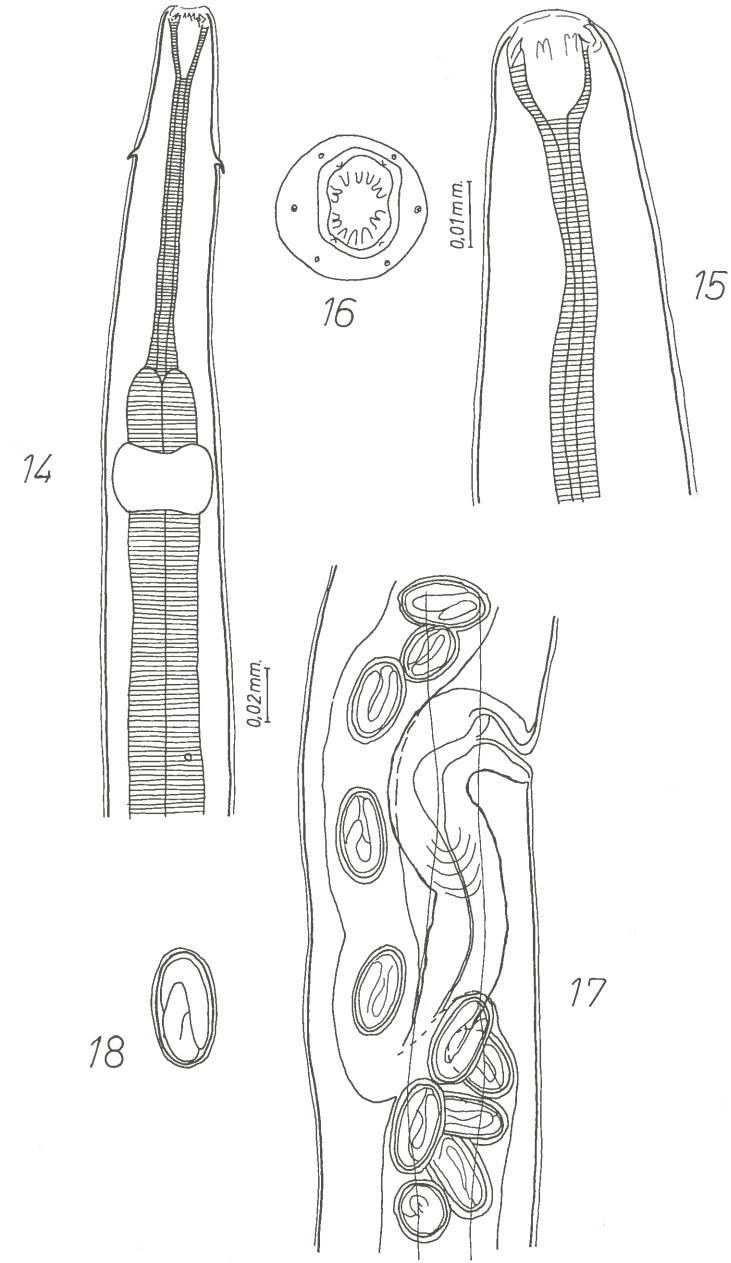
- Fig. 6.—Extremo anterior en posición lateral.
 Fig. 7.—Extremo anterior en vista apical.
 Fig. 8.—Región vulvar en posición lateral.
 Fig. 9.—Huevo.



Rhabdochona (R.) denudata. Macho

- Fig. 10.—Extremo anterior en posición lateral.
- Fig. 11.—Extremo caudal en posición lateral.
- Fig. 12.—Extremo distal de la espícula derecha.
- Fig. 13.—Espícula izquierda en posición subdorsal.

— 184 —



Rhabdochona (R.) denudata. Hembra

- Fig. 14.—Extremo anterior en posición ventral.
- Fig. 15.—Extremo cefálico en posición lateral.
- Fig. 16.—Extremo cefálico en vista apical.
- Fig. 17.—Región vulvar en posición lateral.
- Fig. 18.—Huevo.

— 185 —

CUADRO 1
Programa de recogida

RIO	Tramo	N. ^o de peces examinados						Zona fluvial	Altitud m.	Pendien- te	Región natural	Pluviosid. med. anual mm.	T. ^a amb. med. an. °C		
		Bar- bos	Carpí- nes	Car- pas	Gó- bios	Boga- s	Berme- juelas	Ten- cas							
CEA	Roales del Pan 8.000 m. (km. 23,31 del río)	6	-	-	-	-	-	-	Brema	719-716	0,37 %	Central	400-500	10-12	
ES-LA	Benamarie 2.000 m. (km. 125,2- 127,2)	4	-	-	1	-	9	-	Barbo	757-754	1,50 %	Central	400-500	10-12	
POR-MA	Valencia de D. Juan 9.950 m. (km. 136,7- 146,65)	328	63	47	148	-	149	15	52	Barbo	742-730	1,20 %	Central	400-500	10-12
TO-RIO	Villafer 7.000 m. (km. 157,3- 164,3)	50	5	-	9	-	4	-	-	Límite Barbo- Brema	719-711,5	1,07 %	Central	400-500	10-12
ORBI-O	Embalse de Porma 6.400 m. (km. 11,8- 18,2)	-	-	-	-	-	6	-	-	Trucha	1.090-1.040	7,81 %	Montaña	1.200-1.400	8-10

CUADRO 1 (continuación)
Programa de recogida

RIO	Tramo	N. ^o de peces examinados						Zona fluvial	Altitud m.	Pendien- te	Región natural	Pluviosid. med. anual mm.	T. ^a amb. med. an. °C		
		Bar- bos	Carpí- nes	Car- pas	Gó- bios	Boga- s	Berme- juelas	Ten- cas							
POR-MA	Vegas del Condado 8.000 m. (km. 43,3- 51,3)	-	-	-	-	1	-	8	-	Límite Trucha- Barbo	871-843	3,50 %	Transi- ción	800-900	10-12
TO-RIO	Puente Villariente 8.000 m. (km. 60,85- 68,85)	3	-	-	-	-	-	-	-	Barbo	810-791	2,37 %	Central	500-600	10-12
ORBI-O	Matallana de Torio 8.000 m. (km. 18,4- 26,4)	-	-	-	2	-	7	-	Trucha	1.050-975	9,37 %	Transi- ción	1.200-1.400	8-10	
Villaobis- po de las Regueras 8.000 m. (km. 49,57)	7	-	-	-	-	-	-	-	Trucha	850,5-815	4,43 %	Transi- ción	400-500	10-12	
Carrizo de la Ribera 2.000 m. (km. 7,5- 9,5)	1	-	-	-	-	-	-	-	Límite Trucha- Barbo	873-869	2,00 %	Transi- ción Central (Ribera)	500-600 a 600-700	10-12	

CUADRO 1 (continuación)
Programa de recogida

RIO	Tramo	N.º de peces examinados						Zona fluvial	Altitud m.	Pendien- te	Región natural	Pluviosid. med. anual mm.	T.ª amb. med. an. °C		
		Bar- bos	Carpí- nes	Car- pas	Bogas	Gó- bios	Ca- etos	Berme- juelas							
OR- BI- GO	Sta. Marina del Rey 8.000 m. (km. 13,3- 21,3)	—	—	—	5	—	—	—	—	Barbo	850-821	3,62 %o (Ribera)	500-600	10-12	
VILLAR DEL YERMO (Aequia de riego)	—	—	—	—	3	—	7	—	—	820	—	Central	400-500	10-12	
Pobladura del Valle (Zamora) 8.000 m. (km. 67-75)	50	2	5	10	—	—	1	—	—	Límite Barbo- Brema	728-719	1,12 %o Central	400-500	10-12	
DUE- RO	Zamora (Capital)	5	—	—	—	—	—	—	—	Límite Barbo- Brema	651	—	Central	364,8	10-12

- 188 -

CUADRO 2
Prevalencia e intensidad de las infestaciones por *Rhabdochona (R.) gnegini* en *Barbus barbus bocagei*

RIO	Tramo	N.º de peces examin.	N.º de peces parasit.	N.º de vermes y estadios recogidos			N.º de vermes/pez parasitado				
				%	Larvas	Juvenc.	Adultos	Total	Máx.		
ESLA	Benamariel Valen. de D. Juan Villafáer	4 328 50	4 164 30	100,00 50,00 60,00	— 1.983 555	— 207 15	57 738 149	57 2.928 719	24 393 251	3 1 2	14,25 17,85 23,93
TORIO	Total	382	198	51,83	2.538	222	944	3.704	393	1	18,70
TOBERA	Villalobispo de Las Regueras	7	3	42,85	3	—	3	6	3	1	2,00
ORBIGO	Carrizo de la Ribera	1	1	100,00	—	—	2	2	2	2	2,00
DUERO	Pobladura del Vale	50	18	36,00	27	13	66	106	20	1	5,88
TOTAL	Total	51	19	37,25	27	13	68	108	20	1	5,68
DUERO	Zamora	5	1	20,00	1	—	—	—	1	1	1,00
TOTAL		445	221	49,66	2.569	235	1.015	3.819	393	1	17,28

- 189 -

CUADRO 3
Prevalencia e intensidad de las infestaciones por *Rhabdochona* (*R.*) *denudata* en *Leuciscus cephalus cabeda*

RIO	Tramo	N. ^o de peces examin.	N. ^o de peces parasit.	N. ^o de vermes y estadios recogidos			N. ^o de vermes/pez parasitado		
				%	Larvas	Juv.	Adultos	Total	Max.
ESLA	Benamariel	9	4	44,44	7	5	6	18	9
	Velen. de D. Juan	149	80	53,69	254	75	276	605	74
	Villafér	4	4	100,00	39	3	-	42	19
TOTAL		162	88	54,32	300	83	282	665	74
ORBIKO Poblatura del Valle		1	1	100,00	4	6	12	22	22
TOTAL		163	89	54,60	304	89	294	687	74
								1	7,71

CUADRO 4
Prevalencia e intensidad de las infestaciones por *Rhabdochona* (*R.*) *denudata* en *Chondrostoma polylepis polylepis*

RIO	Tramo	N. ^o de peces examin.	N. ^o de peces parasit.	N. ^o de vermes y estadios recogidos			N. ^o de vermes/pez parasitado		
				%	Larv.	Juv.	Adultos	Total	Max.
ESLA	Valen. de D. Juan	148	9	6,08	4	4	8	16	7
	ORBICO Poblatura del Valle	10	1	10,00	1	-	-	1	1
	TOTAL	158	10	6,33	5	4	8	17	7

CUADRO 5
Prevalencia e intensidad de las infestaciones por *Rhabdochona* (*R.*) *denudata* en *Rutilus arcasi*

RIO	Tramo	N. ^o de peces examin.	N. ^o de peces parasit.	N. ^o de vermes y estadios recogidos			N. ^o de vermes/pez parasitado		
				%	Larv.	Juv.	Adultos	Total	Max.
TORIO	Vegas del Condado	8	3	37,50	9	1	1	11	9
	Matallana de Torio	7	3	42,85	1	1	2	4	2
	TOTAL	15	6	40,00	10	2	3	15	9

CUADRO 6 Influencia de la edad y longitud de los barbos sobre las infestaciones por *Rhabdochona (R.) gnedini*

Influencia de la edad y longitud de los cachos sobre las infestaciones por *Rhabdochona* (*R.*) denudata CERATO.

RIO	Tramo	Grupo de edad (años)	% infest.	r	t	N. ^o med. verm. pez paras.	Grupo de long. (cm.)	% infest.	r	t	N. ^o med. verm. pez paras.
ES-IA	Valen. de D.	2	56,81	-0,8418	4,88	3,8712	14,45	59,25	-1,2898	6,31	0,7473
	Irran.	3	51,66	-0,6440	6,67	0,9682	17,45	59,37	-0,7903	8,63	
		4	52,22	$0,4 < P < 0,5$	11,50	$0,05 < P < 0,1$	10,45	32,25	$0,3 < P < 0,4$	7,50	$0,5 < P < 0,6$

CUADRO 8
Influencia del sexo de los barbos sobre las infestaciones por *Rhabdochona (R.) gnedini*

RIO	Tramo	Grupo de edad (años)	Machos			Hembras			N.º medio de vermes/pez parasit.		
			N.º de peces exam.	N.º de peces parás.	%	N.º de peces exam.	N.º de peces parás.	%	X ²	Machos	Hembras
ESLA											
Valencia de Don Juan	2	26	12	75,00	2	1	50,00	{ 0,3976 0,5<P<0,7 }	11,91	1,00	-
	3	87	47	54,02	26	9	34,61	{ 2,2897 0,1<P<0,2 }	15,12	9,88	{ 0,2835 0,7<P<0,8 }
	4	91	54	59,34	30	10	33,33	{ 5,1253 0,02<P<0,05 }	15,77	16,70	{ 0,1562 0,8<P<0,9 }
	5	29	17	58,62	19	6	31,57	{ 2,3672 0,1<P<0,2 }	15,41	19,16	{ 0,3180 0,7<P<0,8 }
	6	3	2	66,66	15	6	40,00	{ 0,0450 0,8<P<0,9 }	227,00	22,33	{ 2,7982 0,02<P<0,05 }
	Total	236	132	55,93	92	32	34,78	P<0,001	18,34	15,81	0,4651 0,6<P<0,7
Villafer	2	2	1	50,00	3	1	33,33	-	4,00	3,00	-
	3	16	14	87,50	7	3	42,85	{ 1,6353 0,2<P<0,3 }	34,21	16,33	{ 0,1050 P>0,9 }
	4	8	4	50,00	3	2	66,66	-	27,25	5,50	{ 1,5370 0,1<P<0,2 }
	5	7	4	57,14	3	-	-	-	13,00	-	-
	6	-	-	-	1	1	100,00	-	-	12,00	-
	Total	33	23	69,69	17	7	41,17	0,05<P<0,1	2,7072	1,2210	
ORBI- GO del Valle	2	16	3	18,75	4	1	25,00	{ 0,1757 0,5<P<0,7 }	3,33	2,00	-
	3	16	7	43,75	9	3	33,33	{ 0,0072 0,9<P<0,95 }	7,14	5,66	{ 0,3281 0,7 < P < 0,8 }
	4	3	3	100,00	2	1	50,00	-	6,33	8,00	-
	Total	35	13	37,14	15	5	33,33	0,9<P<0,95	0,0041	0,2390	
TOTAL	304	168	55,26	124	44	35,48	P<0,001	31,7800	18,72	13,81	0,0636 P > 0,9

CUADRO 9
Influencia del sexo de los cachos sobre las infestaciones por *Rhabdochona* (*R.*) *denudata*

RIO	Tramo	Grupo de edad (años)	Machos			Hembras			χ^2	N.º medio de vermes/pez parasit.	t
			N.º de peces exam.	N.º de peces paras.	%	N.º de peces exam.	N.º de peces paras.	%			
ESLA de Don Juan	2	18	7	38,38	26	18	69,23	{ 0,05 < P < 0,1 }	2,8502	5,42	4,66
	3	28	14	50,00	32	17	53,12	{ 0,98 < P < 0,99 }	0,0002	5,71	7,47
	4	18	11	61,11	27	13	48,14	{ 0,5 < P < 0,7 }	0,3013	10,36	12,46
	TOTAL	64	32	50,00	85	48	56,47	{ 0,5 < P < 0,7 }	0,3820	7,25	7,77
										0,2175	0,8 < P < 0,9

CUADRO 10
Prevalencia e intensidad de las infestaciones por *Rhabdochona* spp. en las distintas regiones naturales

Región natural	Río	Tramo	<i>Rhabdochona gnedini</i>			<i>Rhabdochona denudata</i>			M
			N.º de barbos examin.	%	M	N.º de cuchillos examin.	%	M	
Transición	Montaña	Forma Embalse	-	-	-	6	-	-	-
	Forma Vegas del Condado	-	-	-	-	-	8	37,50	3,66
	Torio Matallana	-	-	-	-	-	7	42,85	1,33
Límite	TOTAL	-	-	-	-	-	15	40,00	2,50
	Torio Villaobispo	7	42,85	2,00	-	-	-	-	-
	Orbigo Carrizo	1	100,00	2,00	-	-	-	-	-
Central	TOTAL	8	50,00	2,00	-	-	-	-	-
	Cea Roales del Pan	6	-	-	-	-	-	-	-
	Benamariel	4	100,00	14,25	9	44,44	4,50	-	-
Esla	Valencia de D. Juan Villafer	328 50,00 60,00	50,00 23,96	17,85 4	149 100,00	53,69 10,50	7,56 15	-	-
	Total	382	51,83	18,70	162	54,32	7,55 15	-	-
	Puente Villarente	3	-	-	-	-	-	1	-
								148 9	6,08 1,77
								-	-
								158 5,69	5,69 1,77

CUADRO 10 (continuación)

Prevalencia e intensidad de las infestaciones por *Rhabdochona* spp. en las distintas regiones naturales

Región natural	Río	Tramo	<i>Rhabdochona gnedini</i>				<i>Rhabdochona denudata</i>			
			N.º de bartos examin.		N.º de cachos examin.		N.º de bermejuelas examin.		N.º de bogas examin.	
			%	M	%	M	%	M	%	M
Santa Marina Vilhar del Yermo Pobladura del Valle										
Orbigo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Vilhar del Yermo	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Pobladura del Valle	50	36,00	5,88	1	100,00	22,00	—	—	10
	Total	50	36,00	5,88	1	100,00	22,00	7	—	10,00
Duero	Zamora	5	20,00	1,00	—	—	—	—	—	1,00
TOTAL		446	48,65	17,56	163	54,60	6,58	22	—	173
									5,78	1,70