



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA

# Contribución al conocimiento de la helmintofauna de micromamíferos ibéricos: helmintos de Gliridae y Muridae: Rodentia

Carlos Feliu José



Aquesta tesi doctoral està subjecta a la llicència **Reconeixement- NoComercial – SenseObraDerivada 4.0. Espanya de Creative Commons.**

Esta tesis doctoral está sujeta a la licencia **Reconocimiento - NoComercial – SinObraDerivada 4.0. España de Creative Commons.**

This doctoral thesis is licensed under the **Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 4.0. Spain License.**

R. 474.487

UNIVERSIDAD  
DE  
BARCELONA



FACULTAD  
DE  
FARMACIA

---

TESIS DOCTORAL

**CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA  
HELMINTOFAUNA DE MICROMAMIFEROS IBERICOS  
HELMINTOS DE GLIRIDAE Y MURIDAE  
(RODENTIA)**

por

**CARLOS FELIU JOSE**

Directores

**SANTIAGO MAS COMA**

Profesor Adjunto del Departamento de Parasitología  
Facultad de Farmacia de Barcelona

y

**JAIME GALLEGO BERENGUER**

Catedrático y Director del Departamento de Parasitología  
Facultad de Farmacia de Barcelona

BIBLIOTECA DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA



0700083898

---

Barcelona, Febrero de 1980

NEMATODA

TRICHURIS MURIS (SCHRANK, 1788)

*Hospedador:* Mus musculus (19 ejemplares: 7 ♂♂ y 12 ♀♀) y Apodemus sylvaticus (153 ejemplares: 82 ♂♂, 65 ♀♀ y 6 indet.).

*Microhabitat:* Intestino delgado.

*Enclaves:* Aiguafreda (13 ♂♂ y 10 ♀♀), La Floresta (4 ♀♀), Montseny (1 ♂ y 2 ♀♀), La Nou (6 ♂♂, 6 ♀♀ y 5 indet.), Torelló (1 ♂, 1 ♀ y 1 indet.), Tordera (1 ♀), Capafons (14 ♂♂ y 5 ♀♀), Alos de Isil (2 ♂♂ y 2 ♀♀), Bellver (2 ♂♂ y 2 ♀♀), Bor (1 ♂ y 2 ♀♀), Espot (4 ♂♂ y 1 ♀), Esterri (1 ♂), La Guingueta (M. musculus, 1 ♀ y A. sylvaticus, 4 ♂♂ y 6 ♀♀), Isil (1 ♂ y 1 ♀), Montella (1 ♂ y 1 ♀), Oliana (4 ♂♂), Orden (1 ♂), Pedra (1 ♂), Son (2 ♂♂), Surri (1 ♂), Torre de Capdella (1 ♂), Breda (6 ♂♂ y 6 ♀♀), La Molina (1 ♀), Palamos (1 ♂ y 1 ♀), Queralps (9 ♂♂ y 5 ♀♀), Arans (1 ♀), Aubinya (2 ♂♂ y 3 ♀♀), Els Cortals (1 ♂), Encodino (1 ♂), Erts (1 ♂), Fontaneda (2 ♂♂ y 3 ♀♀), Juberrí (1 ♀), Sta. Coloma (1 ♂ y 4 ♀♀), El Serrat (2 ♂♂ y 1 ♀), Soldeu (1 ♂) y Albarracín (1 ♂ y 1 ♀).

MORFOLOGIA Y SISTEMÁTICA

A partir de la numerosa bibliografía con que cuenta esta conocida especie nos fue muy fácil determinar unos Trichúridos aparecidos siempre en el intestino ciego de sus hospedadores. Tanto su morfología, como sus dimensiones, coincidieron con anteriores descripciones efectuadas por ROMAN (1951) y BERNARD (1963 b) entre otros.

El número de vermes en un mismo microhabitat intestinal osciló, según los casos, entre 1 y 18. Su modo particular de fijación en la pared del intestino ciego hizo costosa en algunas ocasiones su extracción.

BIOGEOGRAFIA

A la hora de enumerar los huéspedes definitivos de T. muris surge un pequeño inconveniente por cuanto que, a pesar de que el verme ha sido mencionado muchas veces infestando a Múridos y Micrótidos, en los últimos se ha dudado enormemente de la identidad de la especie. Como prueba tenemos los trabajos de BERNARD (1961b, 1963 b, 1969 y especialmente 1960) en los que el autor considera muy probable que el Trichúrido aparecido en los Micrótidos constitu

ya una especie diferente de T. muris. El hecho de que tan sólo se haya en contrado un ejemplar macho de Trichuris (TENORA, com. pers. a MAS COMA) en todos los estudios realizados sobre Micrótidos es lo que actualmente deja en el aire esta cuestión. TENORA (MAS-COMA com. pers.) ha comparado mediante S. E. M. huevos de Trichuris obtenidos en Múridos y en Micrótidos y no ha encontrado diferencia alguna. Ya anteriormente, CHIRIAC & HAMMAR (1966) afirmaron que Trichuris muris parasitaba por un igual a las dos familias de Roedores aunque Apodemus sylvaticus parecía ser el hospedador preferido.

T. muris es una especie cosmopolita.

En España la especie ha sido denunciada numerosas veces tanto en Múridos silvestres como peridomésticos (véase MAS-COMA & GALLEGO, 1977 c). En Micrótidos, hasta la fecha, sólo se ha hallado ejemplares hembra (ROCAMORA com. pers.).

#### CICLO EVOLUTIVO

T. muris posee un ciclo monoxeno, por analogía con el de otros Trichúridos. El embrión empieza su desarrollo en el interior del huevo, en el medio externo; la contaminación del huésped se realiza por vía bucal y los huevos eclosionan directamente en el intestino ciego.

En el caso de la especie parásita de Microtidae se ha llegado a presuponer una partenogénesis por parte de la hembra o una fecundación precoz por parte del macho, incluso antes de penetrar en el intestino ciego (BERNARD, 1960).

La gran frecuencia de aparición de este helminto ha propiciado la realización de gran número de experiencias biológicas. En el aspecto inmunológico destacan los trabajos de WAKELIN (1967, 1970, 1973) y BENHKE & WAKELIN (1973).

CAPILLARIA ANNULOSA (DUJARDIN, 1843)

*Hospedador:* Apodemus sylvaticus (7 ejemplares: 2 ♂♂, 2 ♀♀ y 3 indet.).

*Microhabitat:* Intestino delgado.

*Enclaves:* Aiguafreda (2 ♂♂ y 1 ♀), Montseny (1 ♀ y 2 indet.) y La Nou (1 indet.).

MORFOLOGIA Y SISTEMÁTICA

Este Capillarino apareció en el intestino delgado de varios ratones campestres. Siguiendo la llave de clasificación de TENORA & ZAVADIL (1967) llegamos indudablemente a la especie Capillaria annulosa. Para ello nos basamos en:

- presencia de una vaina inerme;
- longitud de las espículas (882-1003  $\mu$  en nuestro material);
- ausencia de una protuberancia prevulvar;
- localización intestinal;
- tamaño de los huevos (57,6-61,2/25,2-28,8  $\mu$  en nuestros ejemplares).

C. annulosa ha sido descrita en numerosas ocasiones en la literatura (HALL, 1916; ROMAN, 1951; BERNARD, 1963 b y 1969; etc.).

Los Nemátodos de la subfamilia Capillariinae han sido estudiados sistemática y taxonómicamente por diversos autores (SKRJABIN, SHIKHOBALOVA & ORLOV, 1957; ROMAN, 1960; TENORA & ZAVADIL, 1967; etc.). Al describir la especie Capillaria hepatica encuadraremos ya esta cuestión. Sin embargo, el estudio de los Capillarinos intestinales de Eliomys quercinus y Apodemus sylvaticus del presente trabajo se ha visto obstaculizado por el confusio nismo reinante actualmente en la sistemática de dicha subfamilia. Además, los diferentes autores que han detectado a estos helmintos han dado una importancia, quizás desmesurada, a la naturaleza del huésped en la clasificación de los mismos. WAKELIN (1968) ya apuntó ciertas dudas en la validez de algunas especies a causa de este motivo e insistió en que las semejanzas entre otras del mismo género podían hacer cambiar su status sistemático.

El hallazgo en el erizo moruno de C. annulosa por MAS-COMA & FELIU

(1977 d) vino a incrementar todavía más todos estos interrogantes, los cuales quedan hoy aún por aclarar.

#### BIOGEOGRAFIA

Relacionando a C. annulosa con sus hospedadores pueden sacarse datos interesantes. El primero de ellos es la evidente variabilidad morfológica de este Capillárido según parasite a un huésped u otro o según se halle en diferentes zonas geográficas (véase tabla pág. 266). BERNARD (1963 b) ya hallaba parecidas diferencias al analizar material procedente de Túnez y de Bélgica y MAS-COMA & FELIU (1977 d) igualmente al citar al verme en Erinaceus (Aethechinus) algirus.

Por otra parte, BERNARD (1963 b) apuntó que aunque los autores que habían mencionado a la especie lo habían hecho señalándola como específica de R. norvegicus, C. annulosa podía hallarse también en A. sylvaticus, añadiendo que el ratón campestre constituía el huésped más importante del Capillárido, el cual estaba adaptado secundariamente a la rata gris. Incluso apuntaba una posible presencia de dos especies diferentes, una en Apodemus y otra en Rattus, morfológicamente muy próximas.

A este respecto podemos afirmar que la especie ha sido hallada tanto en uno como en otro Múrido, en Europa y en España. Valgan de ejemplo las citas en Rattus norvegicus por parte de HALL (1916), BALFOUR (1922), STAMMER (1956), WAKELIN (1968) y BERNARD (1969). LOPEZ-NEYRA (1947) citó por primera vez a C. annulosa en la rata gris hispana.

El ratón de campo ha sido denunciado como huésped de C. annulosa en Europa por MITUCH (1956-1957), ERHARDOVA (1964), TENORA (1964 c), SHALDIBIN (1971). MAS-COMA (1976) y MAS-COMA & FELIU (1977 b) lo hicieron en la Península Ibérica.

El parásito también se ha mencionado en otros Múridos (R. rattus, M. musculus), en Micrótidos (Clethrionomys glareolus) y en un Insectívoro (véase MAS-COMA & FELIU, 1977 d).

Parece ser que C. annulosa se distribuye por Europa y Norte de Africa (distribución paleártica europeo-africana).

*CICLO EVOLUTIVO*

Ya es sabido que los Capillárinos en general poseen ciclo evolutivo de tipo monoxeno o directo. C. annulosa posee huevos no embrionados en el momento de la puesta. Ello supone que la formación del embrión y la consiguiente evolución hasta ser infestantes se realiza en el medio externo, el cual tendrá una marcada influencia en el ciclo vital del helminto.

AUTOR	ROMAN (1951)		MAS-COMA & FELIU(1977d)		PRESENTE TRABAJO	
HOSPEDADOR	<u>R. norvegicus, R. rattus</u>		<u>E. (A) algirus</u>		<u>A. sylvaticus</u>	
LOCALIDAD	Lyon		La Garriga		Aiguafreda Montseny La Nou	
	V.E.	$\bar{X}$	V.E.	$\bar{X}$	V.E.	$\bar{X}$
<b>MACHO</b>						
Longitud	17500-20500	19000	13936-19400	16769	10332-15834	13027
Anchura máx.	59-64,5	61,5	40-53	46	39-46	43
Esófago musc.	301-506	403	342-456	398	187-440	281
Esticosoma	—	—	4797-6433	5535	3912-5440	4474
Total esófago	6500-7000	6500	5139-6889	5933	4128-5880	4755
Region intest.	11000-13500	12000	8797-12511	10836	6204-9954	8272
Reg. int. esóf. :	1,70-1,95	1,80	1,71-1,97	1,83	1,59-2,03	1,77
Long. alas cauda les laterales	1660-3570	2615	1216-3101	2182	1550-2129	1760
Espícula	985-1085	1035	866-1055	978	882-1003	952
Vaina	1200-1280	1240	1262-1389	1335	1109-1227	1157
<b>HEMBRA</b>						
Longitud	21000-35000	27500	17125-23474	20227	14954-17425	16349
anchura máx.	88-101,5	93,5	63-89	77	72-80	76
Esófago musc.	406-468	438	447-551	514	319-410	369
Esticosoma	—	—	5236-5812	5755	4358-5985	5250
Total esófago	6000-12500	9000	5772-6714	6270	4768-6204	5586
Region intest.	15000-22500	19000	11353-16760	13958	10186-11221	10762
Reg. int./esóf.	2,35-2,80	2,65	1,96-2,52	2,23	1,80-2,13	1,93
Vulva fin esóf.	44-185	96,5	52-112	86	90-108	100,6
Huevos	53-66/22-29,5	57,5/26,5	468-576/252-31	523/272	576-612/252-288	590/266

Tabla 12.- Dimensiones de Capillaria annulosa en hospedadores diferentes según los hallazgos de los diferentes autores.

CAPILLARIA MURIS-SYLVATICI (DIESING, 1851)

*Hospedador:* Apodemus sylvaticus (2 ejemplares: 1 ♀ y 1 indet.).

*Microhabitat:* Intestino delgado.

*Enclaves:* La Nou (1 indet.) y Oliana (1♀).

MORFOLOGIA Y SISTEMATICA

Siguiendo las llaves de clasificación de READ (1949 b) y TENORA & ZAVADIL (1967) nos fue fácil clasificar este Capillarino, hallado tan sólo en 2 especímenes de ratón campestre, procedentes de los enclaves pre-pirenaicos de La Nou y Oliana. De estos dos hospedadores se extrajo un total de 4 hembras grávidas del helminto cuya descripción morfológica realizamos a continuación.

DESCRIPCION

Las hembras de este Capillarino alcanzaron una longitud media de 16300  $\mu$  (V.E. = 17043 - 14952  $\mu$ ). Su anchura era diferente a nivel de los diferentes extremos y en el principio del intestino. En el extremo cefálico la anchura osciló entre 7 y 11,2  $\mu$  (8,6  $\mu$ ), mientras que en el caudal ésta fue de 33,7 - 41,2  $\mu$  (37,4  $\mu$ ). La anchura al principio del intestino fluctuó entre 31,2 y 46  $\mu$  (38  $\mu$ ).

El esófago alcanzó una longitud media de 4200  $\mu$ , de las que unas 400 pertenecían a la región pre-esofágica y el resto al esticosoma, formado de células esticosomáticas bastante marcadas.

El intestino, algo estrecho, tuvo una anchura en el tercio posterior del cuerpo del animal igual a 1/5 de su diámetro total.

La vulva, muy característica por tener una protuberancia en situación un poco anterior y una serie de formaciones membranosas (véase fig. 75) se abre a 4.200  $\mu$  y 105  $\mu$  del ápice y comienzo del intestino respectivamente (valores medios).

El útero, un poco más largo que el ovario, desemboca en una vagina muy típica y corta en relación a la otra especie de Capillarino parásito intestinal de Apodemus, C. annulosa. Las dimensiones de la vagina alcanzaron valores entre 101 y 169  $\mu$  (135  $\mu$ ) aunque en ocasiones no pudiera ser medida con

exactitud a causa de su retorcida forma y de la falta de visibilidad adecuada en su inicio.

Los huevos, con una disposición en el útero formando filas de 2 ó 3 hasta casi la región final, midieron de 48,7 a 57  $\mu$  de longitud (53,5  $\mu$ ) por 24-26,2  $\mu$  de anchura (25,5  $\mu$ ). Su forma y la ornamentación externa de la cubierta es parecida a la de C. annulosa, con estrías longitudinales y regulares muy claras, aunque la distribución de las mismas varía en ambas especies (véase fig. pág. 271). Por tanto, no concuerda esta forma de la cubierta con la descrita por ROMAN (1951) para la especie C. muris-sylvatici ? pues el mencionado autor afirmó que aquella era lisa. En lo que sí coincidimos es en la masa granulosa no segmentada que hay en el interior de los huevos, lo cual, según ROMAN (loc. cit.), supone que para volverse infecciosos el embrión debe empezar su evolución en el medio exterior.

#### BIOGEOGRAFIA

Capillaria muris-sylvatici parece ser especie propia de Múridos y Micrótidos. Parasitando a los primeros ha sido denunciada en múltiples ocasiones (HALL, 1916; SOLTYS, 1949; TENORA, 1963 y 1965 b; SHARPE, 1964; LEWIS, 1968; etc.). A su vez, READ (1949 b), THOMAS (1953), BERNARD (1969) y JANCEV & KARAPCHANSKI (1974) entre otros, han hallado a este Nematodo en diferentes Micrótidos.

En la lista de hospedadores de helminto encontramos en Europa a: Apodemus sylvaticus, Apodemus flavicollis, Rattus norvegicus, Clethrionomys glareolus, Microtus agrestis y Microtus arvalis; en América: Microtus pennsylvanicus.

Biogeográficamente cabe presuponer una distribución paralela a la de las especies principales de estas dos familias de Roedores.

En España la especie ha sido siempre encontrada en Apodemus sylvaticus. Primero por MAS-COMA (1976) y posteriormente por MAS-COMA & FELIU (1977 b). Hay que resaltar, empero, que las dos citas se refieren al mismo material constituido por una hembra grávida del helminto procedente de un ratón de campo de Oliana. La aparición de C. muris-sylvatici en tan sólo dos individuos capturados en La Nou y Oliana ratifican lo ya escrito por MAS-COMA (1976) en el sentido de la baja proporción de este Nematodo

en los Apodemus peninsulares. Hemos de tener en cuenta que C. muris-sylvatici aparece con mayor frecuencia en el ratón de campo europeo que C. annulosa, la otra especie hallada en el intestino delgado de A. sylvaticus, la cual, en nuestro trabajo, ha sido detectada infestando a Apodemus en más enclaves y en mayores porcentajes.

#### *CICLO EVOLUTIVO*

Ya haremos hincapié al describir otros Capillarinos acerca del ciclo monoxeno o directo de éstos. Tan sólo remarcaremos que, lógicamente, el habitat de captura de los micromamíferos huésped influirá mucho sobre la biología de este tipo de Nematodos, al tener una acción importante sobre el mantenimiento de los huevos infestantes en el medio ambiente. El hecho fue ya apuntado por READ (1949 b) el cual opinaba que los biotopos de los hospedadores constituían el principal factor de la adquisición de las infestaciones. Pensemos, además, que como ya hemos escrito al describir anteriormente la especie, en C. muris-sylvatici el embrión evoluciona en el medio exterior antes de pasar a ser capaz de infestar a un nuevo huésped y, por tanto, depende en un porcentaje elevado de las condiciones del habitat. Quizás ésta sea la causa de su escaso hallazgo, pues la especie parece más extendida por el resto de Europa.

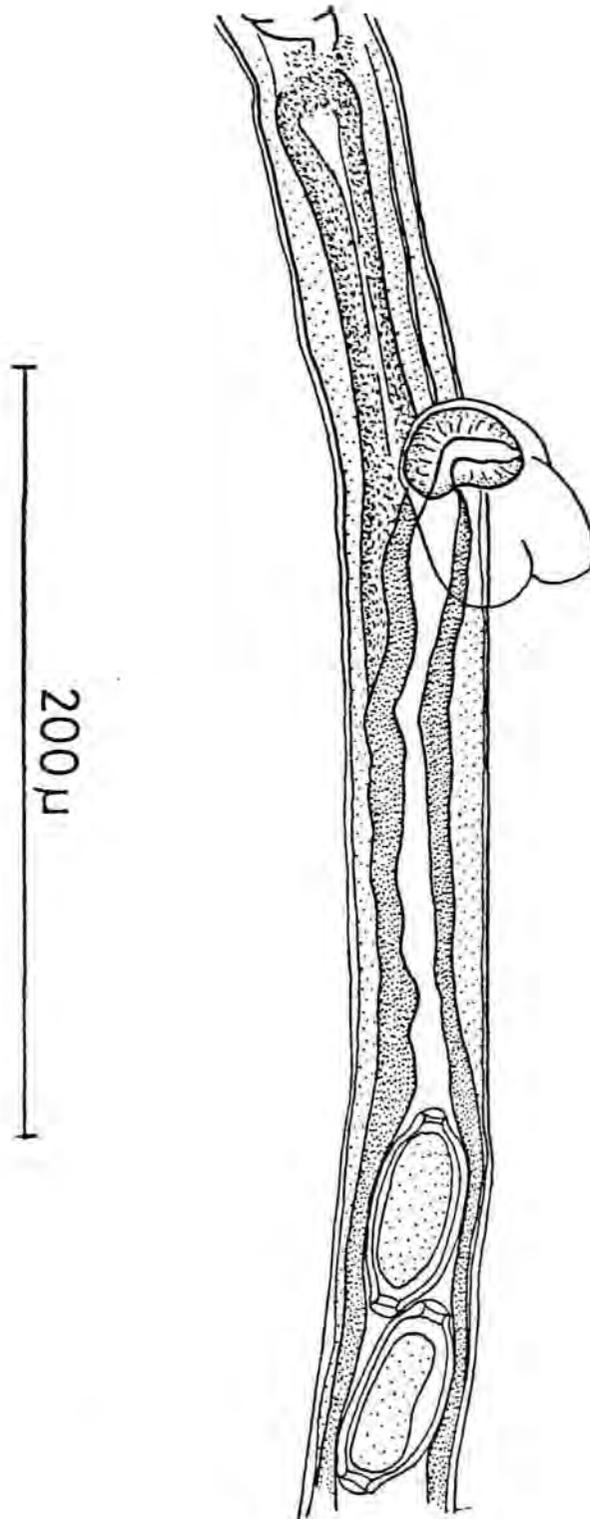


Fig. 75.- Capillaria muris-sylvatici de A. sylvaticus: región vulvar de la hembra.

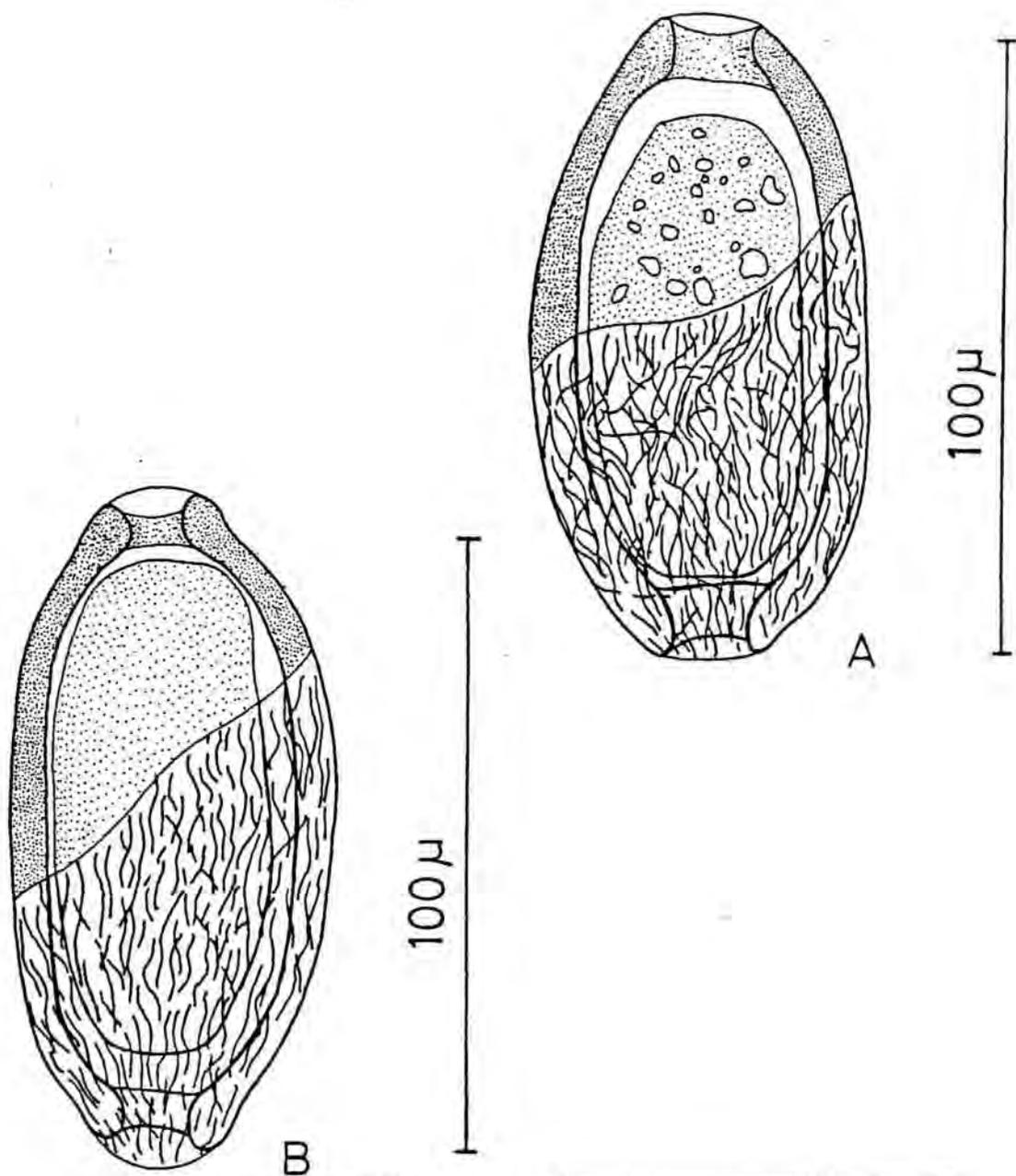


Fig. 76.- Huevos de: A) Capillaria annulosa de A. sylvaticus; B) Capillaria muris-sylvatici de A. sylvaticus; nótese las diferencias ornamentales de la cubierta externa de ambos.

CAPILLARIA BACILLATA EBERTH, 1863

*Hospedador:* Mus spretus (2 ejemplares: 1 ♂ y 1 ♀) y Apodemus sylvaticus (27 ejemplares: 16 ♂♂, 8 ♀♀ y 3 indet.).

*Microhabitat:* Mucosa estomacal.

*Enclaves:* Aiguafreda (1 ♂), Montseny (1 ♂ y 3 ♀♀), La Nou (3 indet.), Capafons (1 ♂ y 2 ♀♀), Bor (1 ♂), Espot (5 ♂♂), Montellá (1 ♂), Oliana (3 ♂♂ y 2 ♀♀), Queralps (1 ♂), Arinsal (1 ♂), El Serrat (1 ♀) y Villanueva de Sijena (M. spretus, 1 ♂ y 1 ♀ y A. sylvaticus, 1 ♂).

MORFOLOGIA Y SISTEMÁTICA

Numerosos Nematodos, tanto adultos como jóvenes, fueron extraídos de la mucosa gástrica de diversos ratones donde se encontraban profundamente imbrincados. A pesar de que en algunas ocasiones sólo pudimos abastecernos de fragmentos del verme a causa de su complicada extracción, adjudicamos estos helmintos a la especie Capillaria bacillata descrita en numerosas ocasiones en la bibliografía (HALL, 1916; ROMAN, 1951; BERNARD, 1963 b; etc.).

La cuestión sistemática de la especie fue tratada especialmente por TENORA & ZAVADIL (1967). Los autores checos aclararon que este Capillárico fue inicialmente descrito en Mus musculus y encuadrado dentro del género Trichosoma Rudolphi, 1819. TRAVASSOS (1915) lo pasó al género Capillaria y LOPEZ-NEYRA (1947) y SKRJABIN et al. (1957) lo colocaron en el género Eucoleus Dujardin, 1845. Todo quedó así hasta que ERHARDOVA (1964) basándose en una serie de caracteres del macho creyó oportuno incluir a la especie dentro del género Thominx Dujardin, 1845. Esta opinión fue reafirmada por los mencionados TENORA & ZAVADIL (1967). Actualmente se viene aceptando al helminto dentro del género Capillaria Zeder, 1800 en base a las recientes revisiones efectuadas dentro de la familia de los Trichúridos.

A nivel de especie tan sólo destacaremos la sinonimia efectuada por ERHARDOVA & RYSAVY (1955) con Capillaria muris-sylvatici (Diesing, 1851) y la posible inclusión de C. bacillata dentro de la especie C. lemni Retzius, 1841 sostenida por algunos autores (DIESING, 1851; SKRJABIN, SCHIKHOBALOVA & ORLOV, 1957) y que ya fue convenientemente tratada por ROMAN (1951) y re-

cientemente por ROSET (1979).

#### DESCRIPCION

Los especímenes de C. bacillata se caracterizan por tener dos bandas bacilares muy claras, en posición ventral y dorsal respectivamente, que se extienden por todo el cuerpo del verme.

En la boca aparecen tres pequeñas papilas que la rodean, aunque en nuestro material hayan sido perceptibles en escasas ocasiones. Igual podemos afirmar del anillo nervioso, observable tan sólo en una hembra joven en nuestros individuos y situado a 88,3  $\mu$  del extremo cefálico.

El esófago, formado por el esticosoma y la región preesofágica o esófago muscular, alcanzó una longitud total media de 8.102  $\mu$  en las hembras y 6.931  $\mu$  en los machos. El esófago muscular ocupó una porción pequeña de esta longitud pues sus dimensiones oscilaron entre 258-380  $\mu$  en las hembras y 304-334  $\mu$  en los machos. El esticosoma, constituido por células bastante alargadas, presentaba su extremo posterior en términos medios a 7.722  $\mu$  y 6.672  $\mu$  del extremo cefálico en hembras y machos respectivamente.

Una longitud media de 16.215  $\mu$  se registró en los dos ejemplares machos extraídos totalmente enteros del estómago de A. sylvaticus. La anchura a nivel cefálico varió entre 7,2 y 10,8  $\mu$  y entre 32,4 y 43,2  $\mu$  a nivel del extremo caudal, registrándose una anchura máxima media de 87,5  $\mu$ .

El aparato genital masculino es característico por poseer una vaina con espinas fuertes y largas y una espícula muy fina, difícilmente perceptible. Además, los machos de C. bacillata tienen el extremo caudal curvado ventralmente con una bolsa con dos lóbulos laterales y una cloaca en posición terminal (véase fig. 77 B).

Las dimensiones de la vaina fluctuaron entre 395-456  $\mu$  con unas espinas que alcanzaron las 2,5  $\mu$  como máximo. La espícula, raramente observable como ya apuntó ROMAN (1951), midió 744  $\mu$  de largo por 3,2  $\mu$  de ancho en la única ocasión que la pudimos detectar.

Contabilizando tanto las hembras totalmente maduras como aquellas jóvenes, la longitud en ellas osciló entre 20.789 y 48.345  $\mu$ , con una media

de 41,301  $\mu$ . La anchura máxima media fue de 141  $\mu$ , mientras que a nivel de la cabeza, de la vulva y terminal, la anchura fue de 11,1, 112 y 32  $\mu$  respectivamente.

El aparato genital femenino posee un ovario y un útero bastante iguales y una vagina sin ensanchamiento prevulvar. Esta alcanza una longitud que osciló entre las 988 y las 1307  $\mu$  en nuestras hembras variando su morfología en los diferentes especímenes.

La vulva no posee labios evaginables (fig. 77 A). La distancia de la misma al final del esófago fue de 197,5  $\mu$  (valor medio).

Los huevos, con el aspecto alimonado característico de las especies de Capillaria, poseen una cubierta con una ornamentación propia a base de puntuaciones, más o menos circulares, de diferente tamaño (véase fig. 78 B).

No son embrionados en el momento de la puesta y su tamaño alcanzó como valores extremos 61,2-68,4/28,8-32,4  $\mu$  (64,8/30,2  $\mu$ ).

Las hembras de C. bacillata poseen la apertura anal en posición terminal.

#### BIOGEOGRAFIA

Si nos basamos en la bibliografía consultada hay unas pequeñas contradicciones respecto a los hospedadores definitivos de C. bacillata. Así, BERNARD (1963 b) reafirma el gran parecido morfológico de dicha especie con Capillaria gastrica Baylis, 1926 y elige a los hospedadores de ambas especies como un carácter diferencial entre ellos: C. bacillata, parásito de Apodemus sylvaticus y C. gastrica, parásito esencialmente de Rattus norvegicus. Si pensamos que C. bacillata ha sido citada en varias ocasiones en especies de los géneros Rattus y Mus (HALL, 1916; STAMMER, 1956; ERHARDOVA, 1964) la primera discrepancia salta a la vista.

Por otra parte, ROSET (1979) al hallar a la especie en cuestión infestando a Arvicola terrestris en unos tantos por ciento interesantes, presupone que el Capillárido puede, en según que zonas y condiciones, ser parásito habitual de Micrótidos. Asimismo, como apunta el propio ROSET (loc. cit.), tan sólo BERNARD (1964b) denunció a C. bacillata infestando a Micrótidos (Clethrionomys glareolus y Arvicola terrestris) en Bélgica, agregando que posiblemente

te estas infestaciones fueran accidentales en aquel país.

Lastimosamente, el escaso número de ejemplares de rata gris analizados en el presente escrito y el hecho de no haber incluido a los Micrótidos en este estudio, nos impide buscar cualquier solución a las contradicciones antes señaladas. Tan sólo podemos apoyar la hipótesis de BERNARD (1963 b) en el aspecto de una posible afinidad de C. bacillata hacia Apodemus. Debemos pensar, además, que la mayoría de las citas del helminto son en el ratón campestre (véase BERNARD, 1963 b y 1969).

Los estudios que actualmente está realizando nuestro compañero JOSE M. ROCAMORA con Micrótidos vendrán a dilucidar indudablemente esta cuestión.

Respecto a la repartición geográfica de C. bacillata, como ya escribió BERNARD (1963 b), es difícil definir unas posiciones determinadas. Limitaremos la cuestión a citar los países donde se ha hallado la especie: Checoslovaquia, Alemania, Bélgica, Francia, España y Túnez. La notable frecuencia del Capillárico en cuestión en Túnez (véase BERNARD, 1963 b), país norteafricano en donde son ausentes los Micrótidos, sugiere una distribución del parásito ligada especialmente a los Múridos.

En nuestro país la especie fue denunciada por primera vez por ROSET (1979). Dado que este hallazgo fue sobre Arvicola terrestris, nuestras citas en M. spretus y A. sylvaticus suponen dos nuevos huéspedes para la helmintofauna ibérica.

#### CICLO EVOLUTIVO

No tenemos noticias de posibles estudios biológicos con C. bacillata. Únicamente podemos afirmar que al igual que C. annulosa, C. bacillata posee huevos no embrionados en el momento de la puesta y, por consiguiente, necesita de una estancia prolongada en el medio externo para la maduración del embrión hasta estadio infestante.

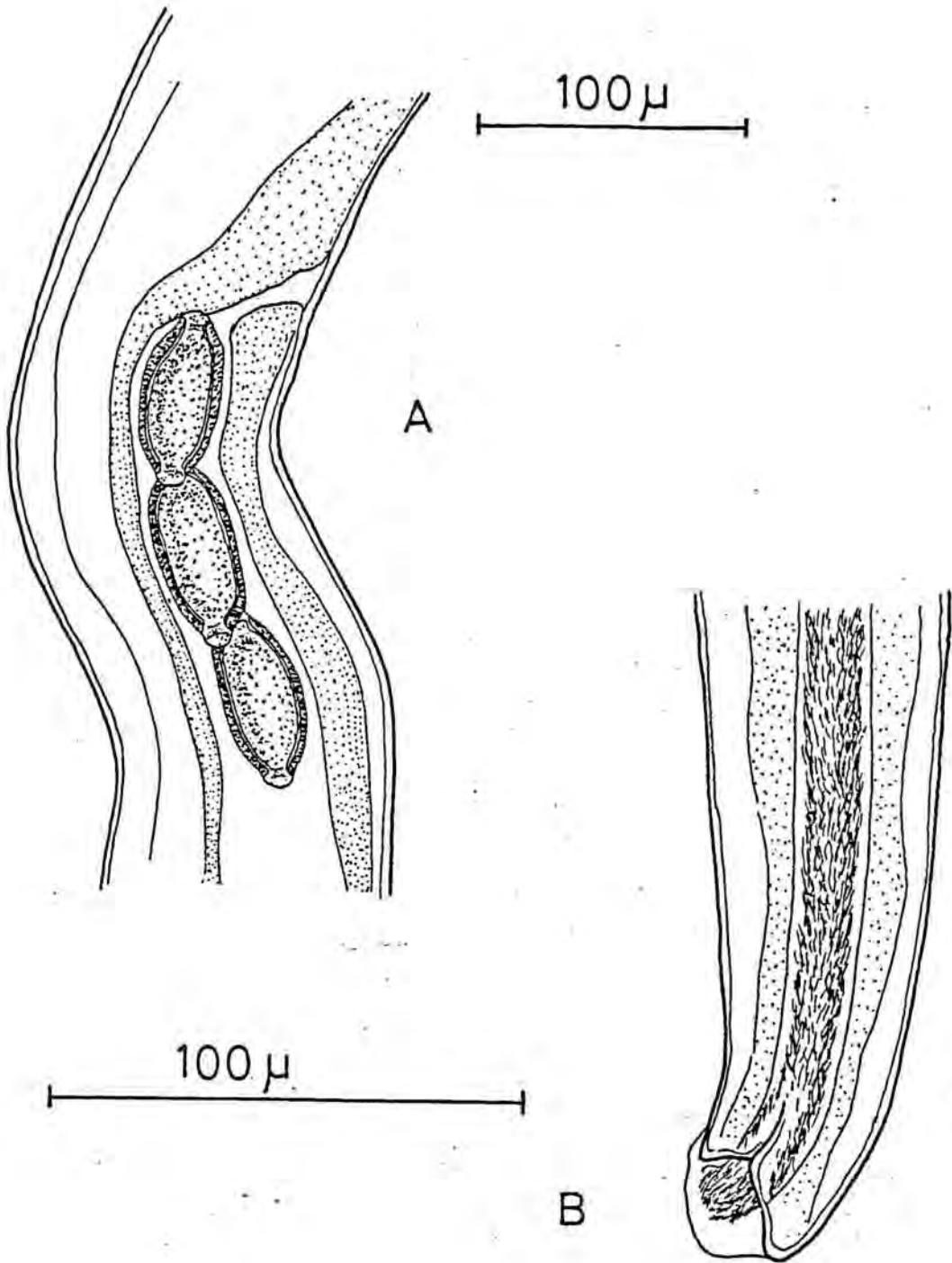


Fig. 77.- *Capillaria bacillata* de *M. spretus*: A) región vulvar de la hembra. B) extremo caudal del macho en visión lateral mostrando la vaina espinosa.

CAPILLARIA MYOXI-NITELAE (DIESING, 1881)

*Hospedador*: Eliomys quercinus (9 ejemplares: 1 ♂ y 8 ♀♀).

*Microhabitat*: Intestino delgado.

*Enclaves*: Surri (1 ♀), La Molina (4 ♀♀), Encodino (2 ♀♀), Pal (1 ♀) y El Serreat (1 ♂).

MORFOLOGIA Y SISTEMATICA

En el intestino delgado de algunos lirones caretos autopsiados aparecieron varios Capillárinos que, tras consultar el escrito de LE-VAN HOA (1960) y la llave de clasificación de TENORA & ZAVADIL (1967), se adjudicaron a la especie Capillaria myoxi-nitelae en base, además, a los caracteres morfológicos y morfométricos que veremos posteriormente.

Según LE-VAN HOA (1960) la especie fue sucintamente descrita por DUJARDIN (1845) pero éste no mencionó al macho. La primera descripción de un ejemplar macho del Capillárinio la realizó el propio LE-VAN HOA (1960).

En cuanto a la sistemática de C. myoxi-nitelae, fue abordada extensamente por TENORA & ZAVADIL (1967). Escriben estos autores que DIESING (1851) incluyó a la especie dentro del género Trichosoma Rudolphi, 1819. TRAVASSOS (1915) transfirió esta especie al género Capillaria Zeder, 1800. SKRJABINE et al. (1954, 1957) la identificaron dentro del grupo Capillaria sensu lato. Posteriormente BARUS & TENORA (1956, 1957) al observar que el único individuo macho por ellos encontrado no poseía espícula, encuadraron a la especie dentro del género Skrjabinocapillaria Skarbilovitsch, 1946. El Nemátodo que daría definitivamente identificado cuando LE-VAN HOA (loc. cit.) lo colocó dentro del género Capillaria en base a la espícula debilmente quitinizada existente en los machos.

DESCRIPCION

C. myoxi-nitelae ha sido descrito en muy pocas ocasiones desde que apareciera su descripción original. Además, la ausencia, en algunos hallazgos, de especímenes macho impidió a los diferentes autores dar unos datos concretos de estos individuos tanto de su morfología como de sus dimensiones. Por tal motivo, no encontramos la descripción del macho de C. myoxi-nitelae hasta hace pocos años cuando LE-VAN HOA (1960) lo citó en Eliomys proceden-

tes de Richelieu (Francia), siendo este escrito el único donde hemos hallado datos en este sentido.

Nuestro trabajo aporta nuevos datos sobre las dimensiones de los especímenes de ambos sexos de esta especie aunque, lógicamente, hemos podido trabajar con un número más elevado de ejemplares hembra.

Las hembras de C. myoxi-nitela alcanzaron una longitud media total de 13.261  $\mu$ ; el intestino abarcó sus  $3/4$  partes, mientras que el conjunto preesófago-esticosoma ocupó una  $1/4$  parte de esta longitud. La anchura varió a distintos niveles, alcanzándose la máxima cota en la mitad del extremo posterior del cuerpo.

El esófago, bien diferenciado en dos partes, estaba constituido en la mayoría de su longitud por el esticosoma formado por células arrosariadas consecutivas. El preesófago ocupó aproximadamente  $1/8$  de la longitud total del esófago.

En cuanto al aparato genital, el ovario apareció siempre dirigido hacia adelante y con aspecto macizo; a continuación se detectó el oviducto con dirección hacia atrás. El útero, totalmente lleno de huevos contempló una distribución típica de los mismos en su interior pues, en todos los ejemplares, aquellos permanecieron alineados individualmente en las zonas cercanas a la vulva y empezaron a estar en filas de 2 ó más a partir de los colocados en el número 17-36 contando desde el más próximo a la vulva. Esta poseía dos labios finos, siendo el anterior menor que el posterior y sin presentar protuberancia prevulvar.

El ano ocupó una situación ventral y subterminal.

Los huevos, de color amarillo y no embrionados, se caracterizan por tener una cubierta transparente y ornamentada de estriaciones longitudinales y regulares muy claras (véase fig. 80 A).

Nuestros individuos machos de C. myoxi-nitela midieron, por término medio, 7.173  $\mu$  y su anchura, oscilante entre las diferentes zonas del cuerpo, alcanzó también su máximo hacia la mitad de la parte posterior del verme.

La disposición del esófago fue idéntica a la descrita en las hembras.

La organografía genital estaba compuesta por los testículos, un canal de

ferente acabado en una pequeña constricción, canal eyaculador, espícula bastante afilada y vaina, a veces evaginada.

Carácter interesante en estos individuos de C. myoxi-nitelae fue la bolsa caudal con dos alas laterales bastante largas y una expansión posterior sostenida por dos pares de costillas.

En la tabla 13 se muestran las dimensiones del material de ambos sexos perteneciente a esta especie de Capillaria.

#### BIOGEOGRAFIA

Por los datos hasta ahora publicados parece ser que C. myoxi-nitelae es una especie propia de Eliomys quercinus. Todas las citas de la especie han sido infestando al lirón careto y por tanto es de suponer una distribución pareja a la del Glírido. La especie ha sido denunciada en Checoslovaquia (BARUS & TENORA, 1956 y 1957; ERHARDOVA, 1958 a), Bélgica (BERNARD, 1969), Alemania (STAMMER, 1956), Francia (DIESING, 1851; HALL, 1916; LE-VAN HOA, 1960; DOLLFUS et al., 1961).

La especie fue hallada por primera vez en España parasitando a E. quercinus ophiusae en Formentera por FELIU (1975). Posteriormente MAS-COMA (1976 y 1978 f) la volvería a hallar en el mismo hospedador insular. Así pues, la presente cita supone la primera de Capillaria myoxi-nitelae en la Península Ibérica.

#### CICLO EVOLUTIVO

No tenemos ningún dato acerca de la biología de este Nematodo, y, posiblemente, un estudio de ella ayudaría bastante a comprender la posición taxonómica de C. myoxi-nitelae. Cabe esperar, no obstante, un ciclo de evolución directa similarmente al de las otras especies de su familia.

	V.E.	$\bar{X}$
HEMBRAS		
Longitud	12362 - 14135	13268
Anchura boca	7,5 - 9	7,7
Anch. extremo caudal	22 - 26,2	22,7
Anchura vulva	41,2 - 48,7	44,5
Pre-esófago	373 - 537	434
Esticosoma	2899 - 3598	3208
Total esófago	3272 - 4090	3643
Total intestino	8575 - 10635	9625
Terminación ovario	3726 - 4999	4461
Utero	3636 - 5871	4628
Vagina	64	64
Dist.vulva fin-esóf.	52,5 - 86,2	72,3
Huevos	56,2-63,7/24-30	59,2/26,2
MACHOS		
Longitud	7090 - 7271	7173
Anchura boca	7,5	7,5
Anch.ext.caudal	11,2 - 15	12,4
Pre-esófago	280 - 358	312
Esticosoma	2642 - 2656	2649
Total esófago	2830 - 3000	2928
Total intestino	4090 - 4330	4245
Espícula	745 x 11,2	745 x 11,2
Vaina	452 - 463	458
Long.alas caudales	86 - 90	88

Tabla 13.- Dimensiones de los ejemplares de C. myoxi-nitetae estudiados en el presente escrito. Valores en  $\mu$ .

CAPILLARIA HEPATICA (BANCROFT, 1893)

*Hospedador:* Rattus norvegicus (1 ejemplar: 1 ♂), Mus musculus (10 ejemplares: 5 ♂♂ y 5 ♀♀) y Apodemus sylvaticus (22 ejemplares: 8 ♂♂ y 14 ♀♀).

*Microhabitat:* Hígado.

*Enclaves:* Bellver (1 ♂ y 1 ♀), Bor (1 ♂ y 1 ♀), Montellá (2 ♂♂ y 2 ♀♀), Orden (1 ♀), Torre de Capdella (R. norvegicus, 1 ♂ y A. sylvaticus, 1 ♂ y 2 ♀♀), Breda (5 ♂♂ y 5 ♀♀), La Molina (1 ♂), Queralps (2 ♀♀), Arans (1 ♀), Aubinyá (1 ♀), Els Cortals (1 ♂), Fontaneda (1 ♂ y 1 ♀), Sta. Coloma (1 ♀) y El Serrat (1 ♀).

MORFOLOGIA Y SISTEMÁTICA

Merced al elevado número de citas y descripciones de este Nematodo hepático, fue muy fácil encuadrar los ejemplares hallados en el hígado de algunos Múridos dentro de la especie Capillaria hepatica, si bien, solamente contamos con fragmentos del verme ya que, su pequeño diámetro y su profunda localización dentro del microhabitat de parasitación, hicieron prácticamente imposible su total extracción.

Nuestro material se correspondió con las descripciones efectuadas por HALL (1916) y BAYLIS (1931), entre otros.

La sistemática de los Capilláridos ha sido tratada por diversos autores en varias ocasiones (YORKE & MAPLESTONE, 1926; LOPEZ-NEYRA, 1947; SKRJABIN, SCHIKHOBALOVA & ORLOV, 1957; ROMAN, 1960; TENORA & ZAVADIL, 1967; etc.). No vamos a entrar en la temática de dichos escritos ya que ello supondría excedernos en demasía en este apartado, pero si mencionaremos lo más importante concerniente a la especie en cuestión. Descrita en principio como Trichosomum hepaticum por BANCROFT (1893), fue trasladada luego por HALL (1916) al género Hepaticola. Posteriormente BAYLIS (1931) habría de sinonimizar a Hepaticola con el género Capillaria Zeder 1800. NEVEU-LAMAIRE (1936) sostuvo la misma opinión. LOPEZ-NEYRA (1947) sinonimizó al género Hepaticola con el género Eucoleus Dujardin, 1845. SKRJABIN et al. (1954) también lo hicieron pasándolo al género Thominx Dujardin, 1845 y YAMAGUTI (1961) consideró a Hepaticola como sinónimo de Capillaria. Todo este cambio en la sis-

temática del género ha hecho que la especie haya sido denominada de distinta manera por los autores que la han hallado (Hepaticola hepatica, Eucoleus hepaticus, Capillaria hepatica).

Hay que resaltar, en este sentido, que, a pesar de que TENORA & ZAVADIL (1967) incluyen a la especie dentro del género Capillaria tras una minuciosa revisión de todas sus citas, han aparecido con posterioridad a este trabajo denuncias integrando a la especie dentro del género Hepaticola (véase PROKOPIC & GENOV, 1974).

A nivel de familia destacan las opiniones de ROMAN (1960) que incluye al género Capillaria en la familia Trichuridae Railliet, 1915 y dentro de la subfamilia Capillariinae Railliet, 1915, y la de TENORA & ZAVADIL (1967) que lo integran en la familia Capillariidae Neveu-Lamaire, 1936. La posición más adecuada parece ser la de ROMAN (1960).

#### BIOGEOGRAFIA

No cabe duda que C. hepatica es la especie con más amplia distribución de huéspedes entre todas las de este trabajo. Infesta a mamíferos de diversas familias e incluso ha sido citada en el hombre (Mc-ARTHUR, 1924; SLAIS en PROKOPIC & GENOV, 1974). El Nematodo puede también infestar a animales domésticos (perros y gatos) con lo cual puede resultar algo temible para la salud humana pensando, además, en su ciclo monoxeno.

Con respecto a los pequeños mamíferos, en Europa ha sido citada en Múridos y Micrótidos y, dada su distribución cosmopolita, abarca gran cantidad de especies de Roedores en los diferentes continentes. Incluso LOPEZ-NEYRA (1947) lo cita en Insectívoros (?).

En España la especie ha sido mencionada en diferentes ocasiones aunque siempre parasitando a Múridos (véase MAS-COMA & GALLEGO, 1977 c).

Al repasar los enclaves donde se ha localizado C. hepatica aparece un fenómeno curioso y éste es la presencia del verme en Apodemus tan sólo en regiones pirenaicas a pesar del elevado número de ratones campestres examinados procedentes de otras localidades. En capítulos posteriores incidiremos nuevamente sobre el tema.

*CICLO EVOLUTIVO*

A pesar de que como Capillárico la especie tiene una evolución directa, diversos factores han sido estudiados como probables implicados en la transmisión del verme. Sería muy larga la lista de trabajos que al respecto se han publicado. Por mencionar algunos citaremos los de LUTTERMOSER (1938), FREEMAN & WRIGHT (1960), LAYNE (1968), FARHANG-AZAD (1977 a y b), MOBEDI & ARFAA (1971), etc.

Los detalles específicos de la liberación de los huevos y su transmisión quedan todavía por aclarar de modo definitivo; no obstante, existe un general acuerdo en que las infecciones se adquieren por ingestión de huevos infestantes liberados del hígado después de:

- muerte y descomposición de huésped;
- canibalismo;
- predación.

Concretamente, FARHANG-AZAD (1977 b) tras el estudio de una población de Rattus norvegicus infestados con C. hepatica afirma que el canibalismo sirve de primer mecanismo para la liberación de huevos y para la infección, incluso dentro de las madrigueras. La predación sería la responsable de difundir y mantener el foco inicialmente aparecido por las distintas zonas de actividad de los Múridos y la muerte y descomposición, quedando los huevos infestantes en el suelo, sería otro factor secundario de dispersión del verme, especialmente en verano cuando los insectos son activos; aunque el propio FARHANG-AZAD (loc. cit.) y MOBEDI & ARFAA (1971) observaran que sólo los escarabajos pueden hacer este papel vehiculador, MOMMA (1930) ya había sugerido un posible papel de las pulgas en la transmisión de Capillaria hepatica.

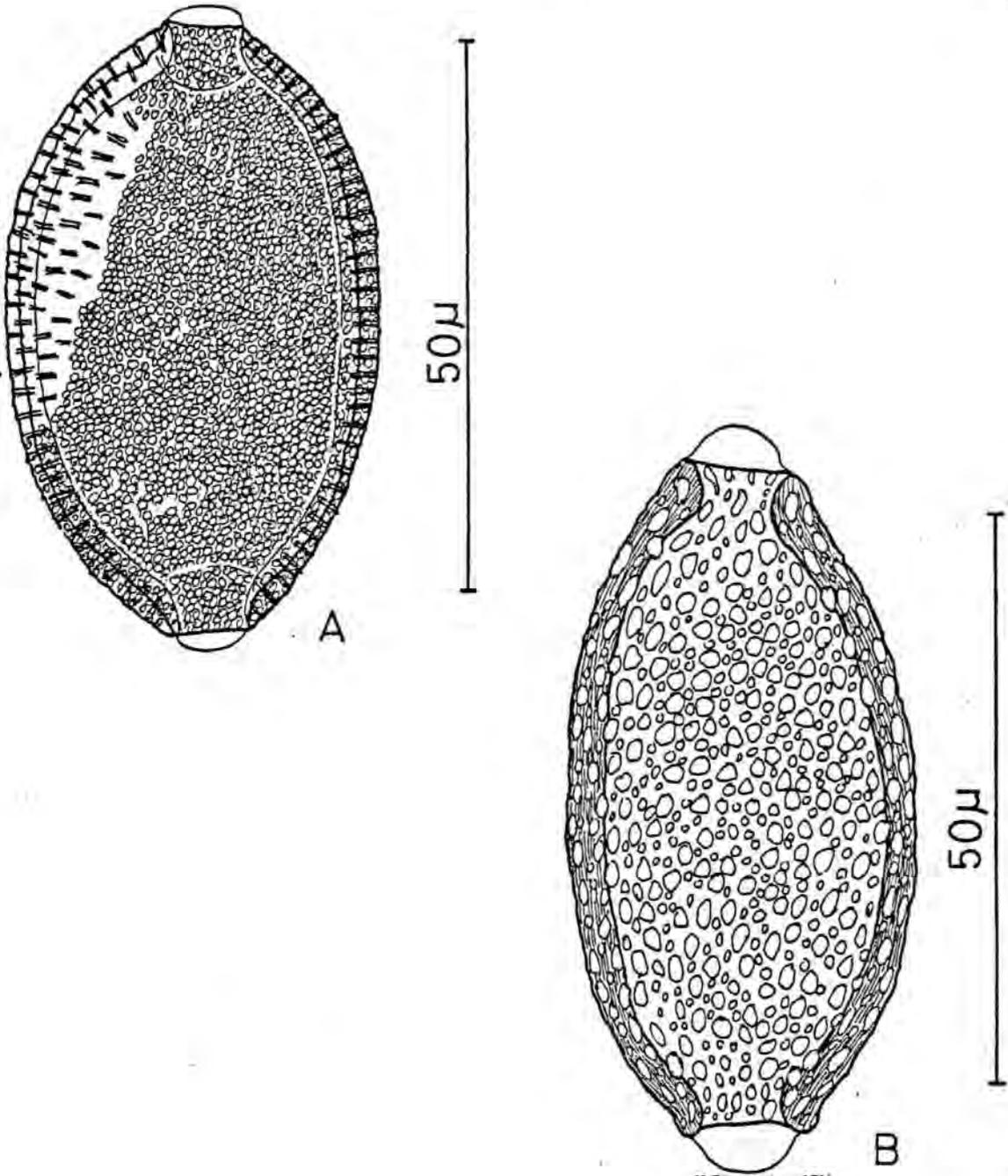


Fig. 78.- Huevos de: A) Capillaria hepatica de A. sylvaticus. B) Capillaria bacillata de A. sylvaticus; observese las diferencias entre ambos, a nivel morfológico y de ornamentación cuticular externa.

CAPILLARIA SP.

Hospedador: Eliomys quercinus (1 ejemplar: 1 ♀).

Microhabitat: Intestino delgado.

Enclaves: La Molina (1 ♀).

Un espécimen de Eliomys procedente de la localidad gerundense de La Molina albergaba ciertos Capillárinos hembra a nivel intestinal. Después de estudiar su morfología y, especialmente la de los huevos, optamos por denominar dicho material como Capillaria sp. La falta de ejemplares macho también imposibilitó su determinación a nivel específico.

Estos ejemplares de Capillaria alcanzaron los valores medios siguientes: longitud 13.900  $\mu$ ; anchura a nivel de la boca, ano y vulva de 9,20 y 62,5  $\mu$  respectivamente; longitud total del esófago de 5.60 $\mu$ ; longitud del esticoma 4.600  $\mu$ ; longitud del intestino de 8.200  $\mu$ ; útero de 5.000  $\mu$ ; distancia de la vulva al final del esófago de 77  $\mu$ ; y huevos de 53,8/29  $\mu$ .

Las dos únicas especies del género Capillaria detectadas en el lirón caureto europeo hasta el presente, han sido C. myoxi-nitelae y C. mustelorum Cameron et Parnell, 1933. Morfométricamente estas Capillaria diferían claramente de la extraída del lirón de La Molina. Basta repasar la tabla de la pág. 280 donde aparecen las dimensiones de C. myoxi-nitelae estudiadas para percatarnos de tal hecho: valores como la anchura a nivel vulvar, la longitud de las diferentes regiones esofágicas y las dimensiones de los huevos se alejan bastante de las obtenidas para Capillaria sp.

Sin embargo, si a nivel morfológico continuaba habiendo diferencias entre C. myoxi-nitelae y dicho Capilláрино, había algunos caracteres que nos acercaban nuestros especímenes a C. mustelorum. Sin duda alguna los más importantes eran la vulva de estos Nematodos con dos prominencias muy claras al igual que en Capillaria mustelorum, y el tamaño de los huevos.

La denominación final de Capillaria sp. decidimos adoptarla al estudiar la morfología de los huevos de esta especie y compararla con la de las otras dos.

En la fig. 80 se muestra la morfología de los huevos de C. myoxi-nite

lae y Capillaria sp.; es evidente la diferencia entre ambos, tanto en su forma como en la ornamentación de la cubierta externa hecho que permite descartar la identidad de la Capillaria en cuestión con C. myoxi-nitelae.

Por otra parte, la cubierta externa de los huevos de C. mustelorum ha sido descrita de diferente manera por los investigadores que han estudiado la especie. Así, en la descripción original del helminto no se hace alusión alguna a la ornamentación de dicha cubierta. READ (1949 a) y SKRJABIN, SCHIKHOBALOVA & ORLOV (1957) afirmaron que la misma era lisa y FAMHY (1964) detectó unas cortas estrías longitudinales cerca de los polos, a pesar de reconocer que el resto de la cubierta era lisa. En un trabajo reciente, ROCAMORA, FELIU & MAS-COMA (1978) hallaron a C. mustelorum infestando a Meles meles y observaron en la cubierta de los huevos unas estriaciones longitudinales e irregulares, bien marcadas, extendidas entre los dos polos. La comparación de estos huevos con los de las hembras de Capillaria halladas en Eliomys no mostró ninguna similitud en su cubierta, por lo que optamos por diferenciar con el binomio Capillaria sp. nuestros especímenes, ya que, además, no encontramos relación alguna entre dichos individuos y las otras especies de Capillaria infestantes a Roedores en Europa.

Todo ello no hace más que remarcar de nuevo el hecho, ya apuntado por WAKELIN (1968), de la posible sinonimia de ciertas Capillarias de micromamíferos y Carnívoros de morfología poco definida y en ocasiones muy semejante, dado el confucionismo sistemático actual de las especies de dicho género.

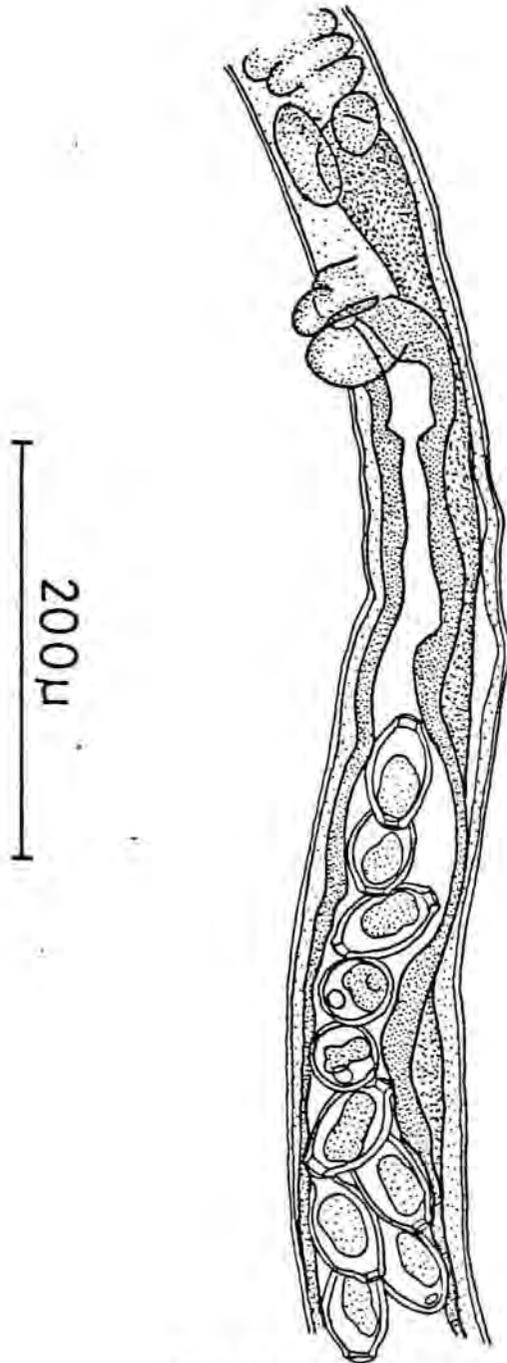


Fig. 79.- Capillaria sp  
de E. quercinus: región  
vulvar de la hembra.

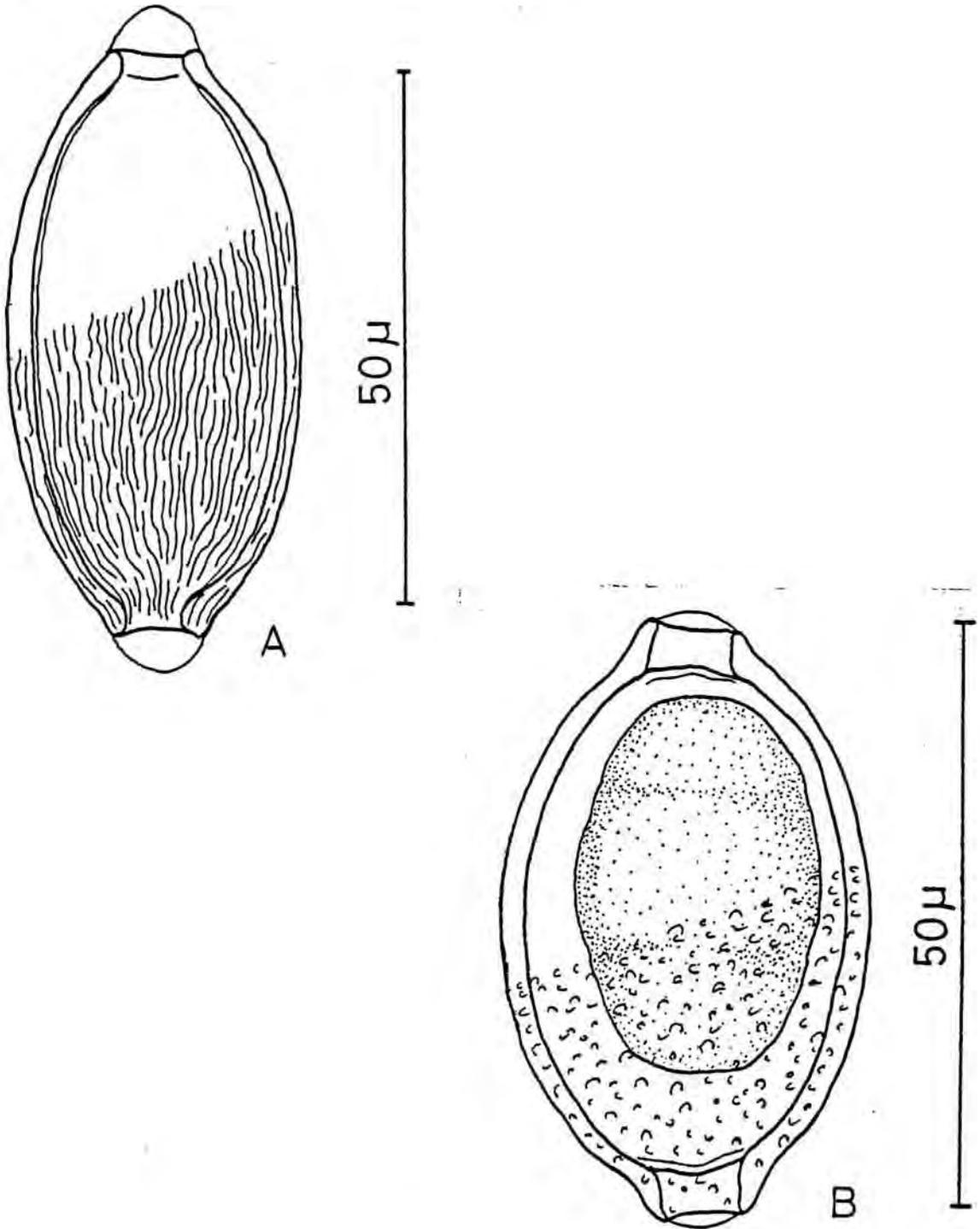


Fig.80.- Huevos de : A) Capillaria myoxi-nitelae de E. quercinus.  
B) Capillaria sp. de E. quercinus.

HETERAKIS SPUMOSA SCHNEIDER, 1866

*Hostedador:* Rattus norvegicus (1 ejemplar: 1 indet.).

*Microhabitat:* Intestino ciego.

*Enclaves:* Collbató (1 indet.).

MORFOLOGIA Y SISTEMATICA

El ejemplar de rata gris capturado en Collbató estaba infestado en su intestino ciego por un Nematodo macho que, tras comprobar sus dimensiones y especialmente la morfología de su extremo caudal (fig. 81), adjudicamos a la especie Heterakis spumosa. Nuestros datos, además, se correspondían con las descripciones efectuadas anteriormente por diversos autores (HALL, 1916; ROMAN, 1951; BERNARD, 1963 b; etc.).

A pesar de que la especie fuera inicialmente descrita con su nombre actual, en el transcurso de los tiempos hubo alternancia de criterios a la hora de tratar la sistemática del género; a veces se la incluía en el género Heterakis Dujardin, 1845, en otras en Ganguleterakis Lane, 1914 (véase SKRJABIN et al, 1961). La validez del género Ganguleterakis no habría de ser aceptada con posterioridad, estimándosele como sinónimo de Heterakis (véase CHAUBAUD, 1978).

No obstante, quizás el aspecto más importante en cuestión taxonómica sea el hecho de que hasta hace algunos años ciertos autores todavía incluían a los Heterákidos dentro del orden Oxyuroidea (SKRJABIN, SCHIKHOBALOVA & LAGODOVSKAYA, 1961; BERNARD, 1963 b; etc.). La reciente revisión de CHAUBAUD (1974) situó dentro del orden Ascaridida a la superfamilia Heterakoidae, si bien considerando a ésta como una transición entre los ordenes Oxyurida y Ascaridida.

BIOGEOGRAFIA

Evidentemente, H. spumosa es una especie propia de Muridae y especialmente ligada a Rattus norvegicus. En Europa la especie ha sido citada en múltiples ocasiones; parasitando a Apodemus sylvaticus por TENORA (1963 y 1965 b); en Mus musculus por ERHARDOVA (1958 a), SCHMIDT (1961) y BERNARD (1963 b); en especies del género Rattus (R. norvegicus, R. rattus y R. r. alexandrinus) por HALL (1916), BAYLIS (1928) y STAMMER (1956), entre otros.

SKRJABIN et al (1961) citan también a Roedores africanos como hospedadores finales del verme.

BERNARD (1963 b) al describir la especie apuntó el hecho de la elección del microhabitat de parasitación en función del hospedador parasitado. En el caso de R. norvegicus el verme siempre infesta el intestino ciego; por el contrario, el Nematodo escoge el intestino o el estómago (en algunas ocasiones) cuando parasita al ratón casero. Esto puede avalar a la rata gris como hospedador principal de H. spumosa.

El área de distribución geográfica de helminto cubrirá pues la de R. norvegicus.

En España la especie fue hallada en Granada y Barcelona por GONZALEZ CASTRO (1944) y GALLEGO BERENQUER (1959) respectivamente. Todas las citas mencionaron a la rata de alcantarilla como el hospedador del Nematodo.

#### *CICLO EVOLUTIVO*

La biología de este helminto de evolución directa ha sido estudiada por diversos autores (WINFIELD, 1938; SMITH, 1953; etc.). A los 25 días después de la infestación aparecen los huevos fértiles, aunque no se hallen en las heces hasta los 30 días.

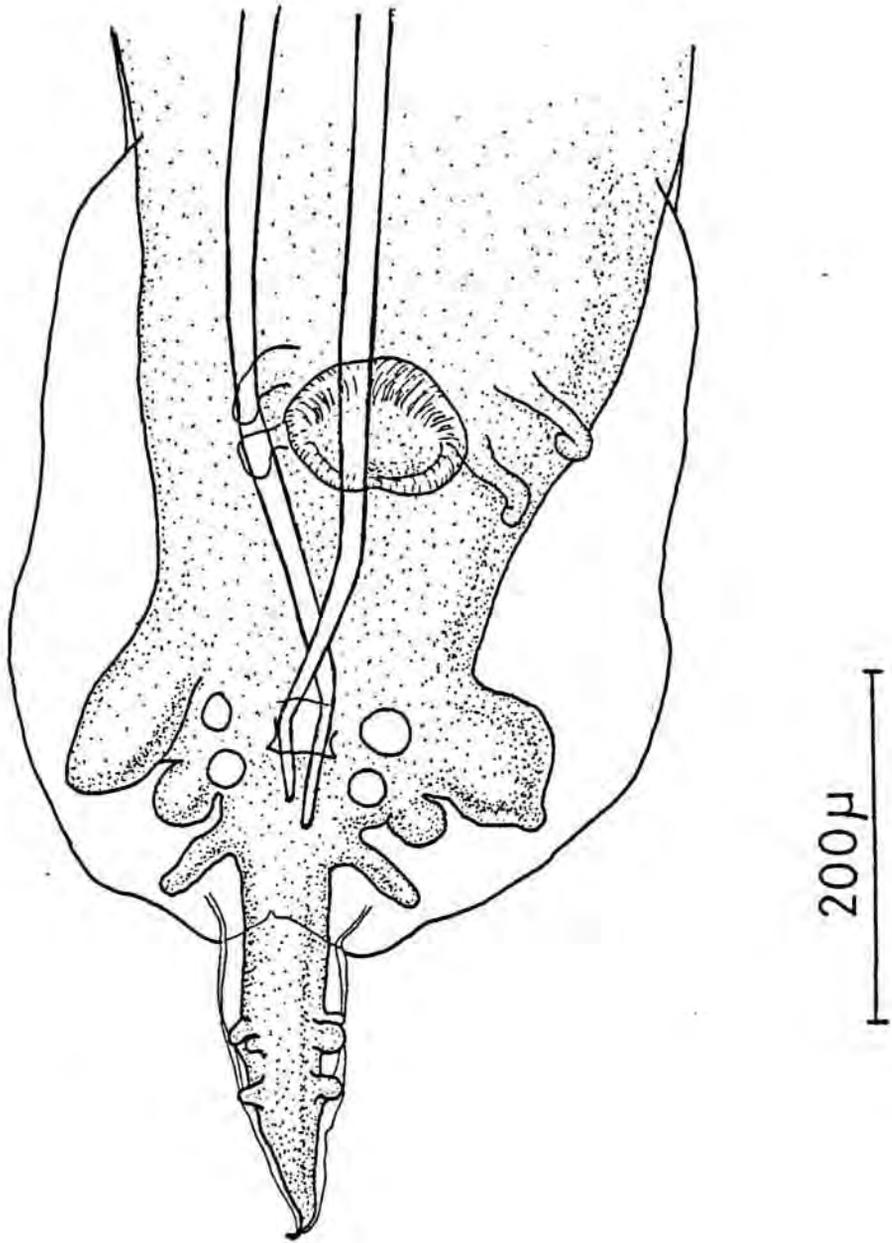


Fig. 81.- Heterakis spumosa de R. norvegicus:  
extremo caudal del macho (visión ventral).

MASTOPHORUS MURIS (GMELIN, 1790)

*Hospedador:* Mus musculus (6 ejemplares: 1 ♂ y 5 ♀♀), Mus spretus (1 ejemplar: 1 ♂) y Apodemus sylvaticus (40 ejemplares: 21 ♂♂ y 19 ♀♀).

*Microhabitat:* Estómago.

*Enclaves:* Aiguafreda (1 ♂ y 2 ♀♀), Cabrils (1 ♀), Montseny (6 ♂♂ y 4 ♀♀), Capafons (3 ♂♂), Oliana (3 ♂♂ y 5 ♀♀), Son (1 ♂), Torre de Capdella (2 ♂♂), Breda (1 ♂ y 5 ♀♀), Figueras (1 ♂), Aubinya (1 ♀), Fontaneda (1 ♂ y 1 ♀) y Villanueva de Sijena (M. spretus, 1 ♂ y A. sylvaticus, 3 ♂♂ y 5 ♀♀).

MORFOLOGIA Y SISTEMÁTICA

Unos Spirúridos, aparecidos en bastantes de los enclaves prospectados, fueron determinados como Mastophorus muris con relativa facilidad. Para ello nos basamos fundamentalmente en la morfología de las estructuras cefálicas, su localización estomacal, y los huéspedes parasitados. Se trata de una especie con mucha bibliografía y de la que QUENTIN (1970 a) hizo un completísimo estudio.

Sistemáticamente, la especie fue sinonimizada en varias ocasiones con Protospirura muris (HALL, 1916; BAYLIS, 1928; BERNARD, 1963 b; etc.); pero el trabajo de QUENTIN (loc. cit.) esbozó claramente la diferencia entre los dos géneros (Mastophorus y Protospirura) tanto a nivel larvario como imaginal. Anteriormente a él ya habían surgido otros trabajos al respecto. Destaca el de CHITWOOD (1938) en el que también separa los dos géneros antes mencionados: Protospirura Seurat, 1914 y Mastophorus Diesing, 1853.

En la actualidad se encuadra a M. muris dentro de la familia Spiruridae Oerley, 1885 y de la subfamilia Mastophorinae Quentin, 1970. El propio QUENTIN (1970 a) afirmó que Mastophorinae derivaría filogenéticamente de Ascaropsinae, al adaptarse M. muris a huéspedes de las familias Muridae y Microtidae en el curso del Pleistoceno.

Las infestaciones por este Spirúrido pueden ser repetidas ya que se ha hallado en diversas ocasiones formas larvarias y vermes adultos en el estómago de un mismo huésped. Respecto al número de ejemplares de M. muris

que se puede encontrar parasitando un mismo estómago hay datos muy discordantes. BERNARD (1963 b) escribe que el número no es muy elevado a pesar de que en una ocasión halló 81 individuos en una misma rata gris. En nuestros estudios el máximo número de vermes hallados en el microhabitat infestado ha sido de 8. .

M. muris provoca una cierta patología en el estómago de su huésped. SEURAT (1937) apuntó que la presencia del helminto en la región cardíaca provocaba el desarrollo de un pequeño tumor que tras exámen histológico mostraba una hiperplasia con ulceración. BERNARD (1963 b) denunció, asimismo, que el parásito producía una fuerte distensión en el estómago donde estaba alojado.

#### BIOGEOGRAFIA

Los hallazgos en diferentes partes del Globo y la distribución geográfica de sus huéspedes habituales (Múridos y Micrótidos) revelan que M. muris es una especie presente en la mayoría de los Continentes.

La especie ha sido hallada en repetidas ocasiones, tanto en Múridos como en Micrótidos. Para los primeros podríamos mencionar las citas de HALL (1916), BAYLIS (1928), FURMAGA (1957), SCHMIDT (1961), CHIRIAC & HAMAR (1966), BERNARD (1969) y un largo etc.. BERNARD (1961b), DOLLFUS et al (1961) y PROKOPIC & GENOV (1974), entre otros, denuncian a Micrótidos como hospedadores del Nematodo.

Hay que mencionar, también, el hallazgo de M. muris en un Insectívoro-Sorex araneus- por parte de MITUCH (1970), hecho del que nosotros dudamos seriamente por cuanto se ha demostrado experimentalmente en repetidas ocasiones que el Nematodo infesta únicamente a Roedores.

BERNARD (1963 b) apuntaba dos aspectos curiosos de la especie. El primero, la diferencia de tamaño entre ejemplares extraídos de Apodemus y de Rattus. Naturalmente el mayor tamaño del huésped se convierte en unas mayores dimensiones del Spirúrido. Por otra parte, pensaba el antedicho autor que la especie se encontraba más fácilmente en regiones mediterráneas que en aquellas de Centroeuropa.

Como en el resto del continente europeo, en la Península Ibérica la especie ha sido hallada varias veces, pero siempre en Múridos. Así, en Ra-

ttus norvegicus la citan LOPEZ-NEYRA (1947) y GALLEGO BERENGUER (1959) y en Apodemus sylvaticus MAS-COMA (1976) y MAS-COMA & FELIU (1977 b).

Nuestros hallazgos en M. musculus y M. spretus aportan dos hospedadores hispanos nuevos para el Nematodo en cuestión.

#### CICLO EVOLUTIVO

Según nuestra bibliografía, son varios los trabajos que tratan de la biología de M. muris. Quizás los más importantes sean los de BEAUCOURNU & CHABAUD (1963), GOLVAN, RIOUX & CHABAUD (1963) y QUENTIN (1970 a). De entre todos ellos, podemos deducir que el ciclo vital de esta especie es dite teroxeno actuando distintos insectos como huéspedes intermediarios. La especificidad en éstos es muy escasa. Prueba de ello es la gran cantidad de especies vehiculadoras del verme: Phlebotomus ariasi Tomoir, Phlebotomus perniciosus Newstead (Diptera); Ctenophtalmus avernus Jordan, Xenopsilla cheopis Roth, Ctenopsyllus seguis Schön, Ceratophyllus anisus Roth, Nosopsyllus fasciatus (Bösch) (Siphonaptera); Locusta migratoria L. y Labiduria riparia Pallas (Orthoptera); Periplaneta americana L. (Dictyoptera); Tenebrio molitor L.; Phyllodromia germanica L. y Tinea granella L. (Coleoptera).

Como nota curiosa podemos comentar las experiencias de MISHRA & GONZALEZ (1975) en Túnez al intentar infestar un gato de un mes de edad con formas enquistadas del helminto. La prueba fue infructuosa, reafirmando, a su vez los autores, la afinidad de M. muris para con los Roedores.

QUENTIN (1970 a) demostró que durante la evolución larvaria las estructuras faríngeas, labiales y dentarias se transformaban, recordando a los de los Gongylonematinae al final del segundo estadio, siendo comparables a las de las larvas infestantes de Spirocercinae y Ascaropsinae en el tercer estadio, y parecidas, en el cuarto estadio, a ciertos Ascaropsinae (Pygarginema y Physocephalus).

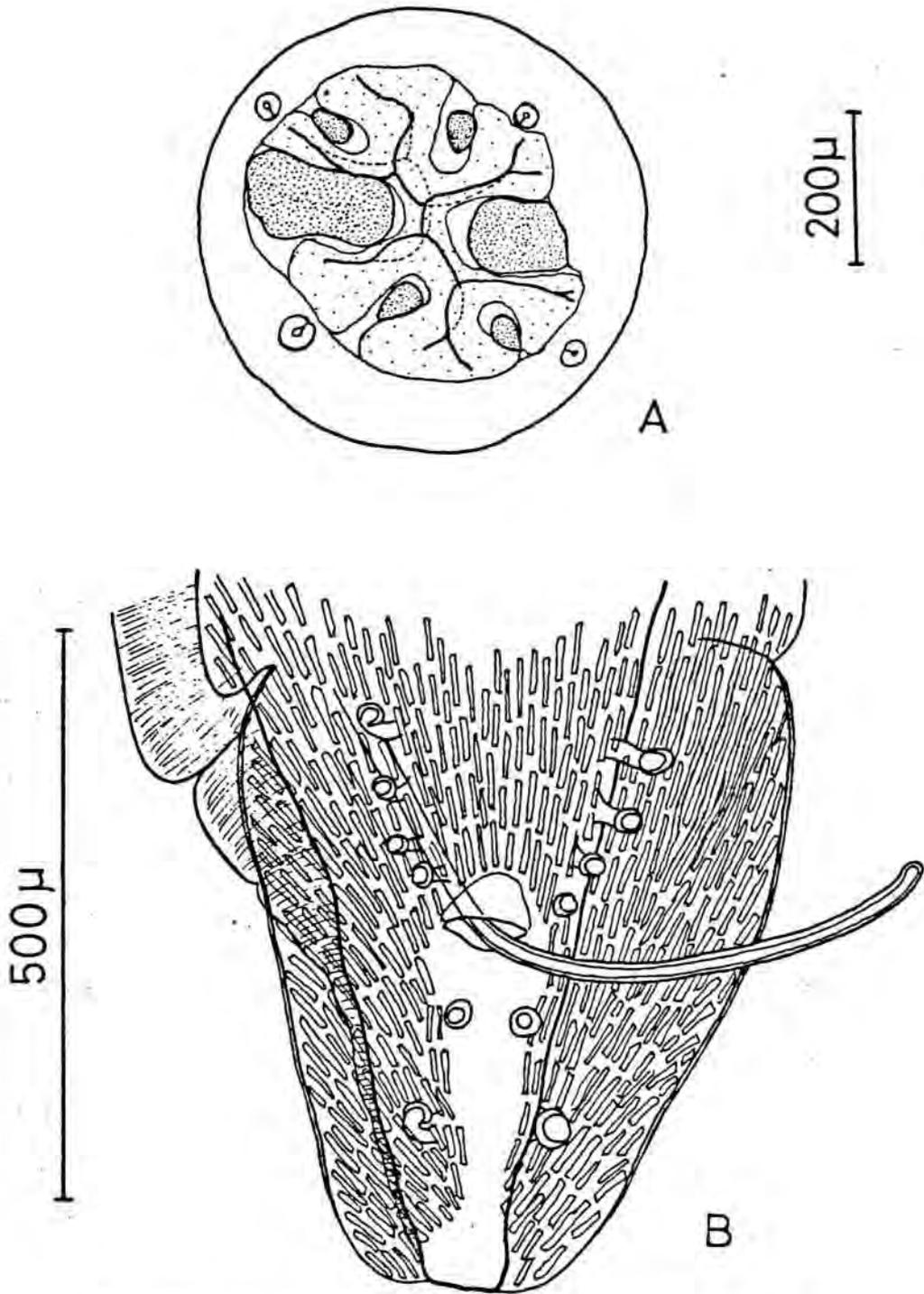


Fig. 82.- Mastophorus muris de M. musculus: A) Corte apical de la hembra. B) Extremo caudal del macho (v.v.).

RICTULARIA PRONI SEURAT, 1915

Hospedador: Apodemus sylvaticus (23 ejemplares: 13 ♂♂ y 10 ♀♀).

Microhabitat: Intestino delgado.

Enclaves: Montseny (1 ♀), Capafons (3 ♂♂ y 1 ♀), Alós de Isil (1 ♀), Espot (3 ♂♂ y 1 ♀); Esterri (1 ♀), La Guingueta (2 ♀♀); Oliana (2 ♂♂), Orden (1 ♂), Son (1 ♂), Surri (1 ♂), Fontaneda (1 ♂ y 3 ♀♀) y Pal (1 ♂)

MORFOLOGIA Y SISTEMÁTICA

Este Nematodo, hallado siempre en el intestino delgado de su huésped Apodemus sylvaticus, posee, entre otras, las características siguientes: deiridios situados a unas 745  $\mu$  del extremo anterior, al nivel del séptimo par de peines; un solo diente esofágico; 33 pares de elementos cuticulares prevulvares y 44 pares en total; huevos de unas 50  $\mu$  de longitud por 30  $\mu$  de anchura. Estas características morfológicas coincidieron perfectamente con las descritas por DOLLFUS & DESPORTES (1945), BERNARD (1961a, 1963 b) para la especie Rictularia proni.

La posición sistemática de las especies del género Rictularia Froelich, 1802 ha sido tratada en varias ocasiones. Destacan al respecto los trabajos de DOLLFUS & DESPORTES (1945) y QUENTIN (1969). En la actualidad se considera al género Rictularia dentro de la subfamilia Rictulariinae (Hall, 1913) y de la familia Rictulariidae (Railliet, 1916), conjuntamente con el género Pterygodermatites Wedl, 1861. A pesar de que Rictularia y Pterygodermatites son géneros muy próximos, la morfología de las estructuras apicales de los adultos muestra diferencias bien claras (véase QUENTIN, 1969 y 1970 b).

BIOGEOGRAFIA

Rictularia proni fue hallada por primera vez en un Carnívoro africano, Herpestes sp. por SEURAT (1915). Al año siguiente el mismo autor halló la especie en un roedor de la misma zona, Arvicanthis barbarus, con lo que quedaba invalidada la teoría de que este Nematodo fuera propio de Carnívoros. Subsiguientes hallazgos de R. proni han demostrado que la especie es propia de Muridae y Sciuridae y accidentalmente de Carnívoros (QUENTIN, 1969).

A pesar de la hipótesis de QUENTIN , en Europa la especie fue mencionada en Eliomys quercinus por BARUS & TENORA (1956 y 1957) y ERHARDOVA (1958 a). Posteriormente QUENTIN (1969) comprobó que el Rictulárido propio de Glíridos es R. cristata Froelich, 1802. MAS-COMA (1976) remarcaba estas suposiciones al no hallar R. proni en la isla de Formentera parasitando a Eliomys quercinus ophiusae, a pesar de que tanto Rattus rattus como Apodemus sylvaticus estaban infestados por el Nematodo.

La mayoría de las citas europeas de Rictularia proni son mencionando a Apodemus sylvaticus como huésped definitivo. Ejemplos de ello los tenemos en los trabajos de TENORA (1963, 1964 c y 1965 b) en Checoslovaquia; POPESCU (1967) y POPESCU & BARBU(1971) en Rumania; DIMITROVA, GENOV & KARAPCHANSKI (1970) y KARAPCHANSKI, DIMITROVA & JANCEV (1969) en Bulgaria; DOLLFUS et al en Bélgica; WAHL (1967) en Suiza y DOLLFUS & DESPORTES (1945) en Francia (estos autores citan también a Sciurus vulgaris como huésped definitivo).

Otros hospedadores (Gerbillus emini y Nandinia binotata en Africa y Rattus rattus en Cuba) han sido mencionados por diversos autores para R. proni. QUENTIN (1969) rectificó oportunamente el error en la clasificación de dichos Rictuláridos.

Basándonos en QUENTIN (1969) y los hallazgos de R. proni apuntados en la bibliografía, se puede presuponer una distribución de la especie que abarcaría Europa, Norte de Africa y Turquía.

En España, Rictularia proni fue encontrada por primera vez por BERNARD (1961a) en Villacastín infestando a A. sylvaticus. SIMON VICENTE (1968) denuncia su hallazgo en Vulpes sp. en Salamanca, y al desconocer el trabajo de BERNARD ( loc. cit.) afirma que dicha cita significa la primera para la helmintofauna española. SANCHEZ-ACEDO & VERICAD (1974) caen en el mismo error, y tras relacionar el hallazgo de unos Nematodos en el intestino delgado de Arvicola sapidus con R. proni proclaman la primera descripción en España de este Rictulárido en Roedores. Posteriormente, SANCHEZ-ACEDO & MAS-COMA(1977) remarcarían que la especie antedicha se trataba probablemente de Spirura talpae la cual, por error, se pensó que procedía de A. sapidus, cuando en realidad parasita a Talpa europaea. MAS-COMA & FELIU (1977 a) tras encontrar a R. proni en Apodemus sylvaticus y Rattus rattus de Formentera discuten todas las citas hasta entonces efectuadas en España y MAS-COMA (1978 f) vuelve

ría a hallar al parásito infestando a ambos Múridos también en Formentera.

#### *CICLO EVOLUTIVO*

El ciclo biológico de Rictularia proni fue detalladamente descrito por QUENTIN (1970 b). Lo obtuvo experimentalmente en el ratón campestre y comprobó que la especificidad a nivel de huésped intermediario es muy escasa, ya que el parásito puede evolucionar en insectos pertenecientes a ordenes diversos:

- Dípteros: Phlebotomus ariasi (hecho confirmado por RIOUX et al.).
- Ortópteros: Locusta migratoria, Oedipoda germanica y Omocestus raymondi.
- Dermápteros: Forficula auricularia.
- Coleópteros: Tenebrio molitor.

En todos los insectos, las larvas permanecen encapsuladas detrás de los tubos de Malpigio en la pared del proctodeum y están situadas entre la membrana basal y la cutícula.

El desarrollo de esta Nematodo, tanto en el huésped definitivo como en el intermediario, es muy rápido.

Nuestros estudios en micromamíferos permitieron obtener también larvas de cuarto estadio de R. proni, las cuales se correspondían con las apuntadas por el citado QUENTIN (1970 b).

El mismo autor francés en un escrito del mismo año (QUENTIN, 1970 c), en el que analizaba las afinidades y diferencias entre los ciclos evolutivos de los Seuratidae y Rictulariidae, afirmó, además, que en los segundos la penetración en el insecto es bastante rápida, hecho inverso a lo que sucede en Seuratidae.

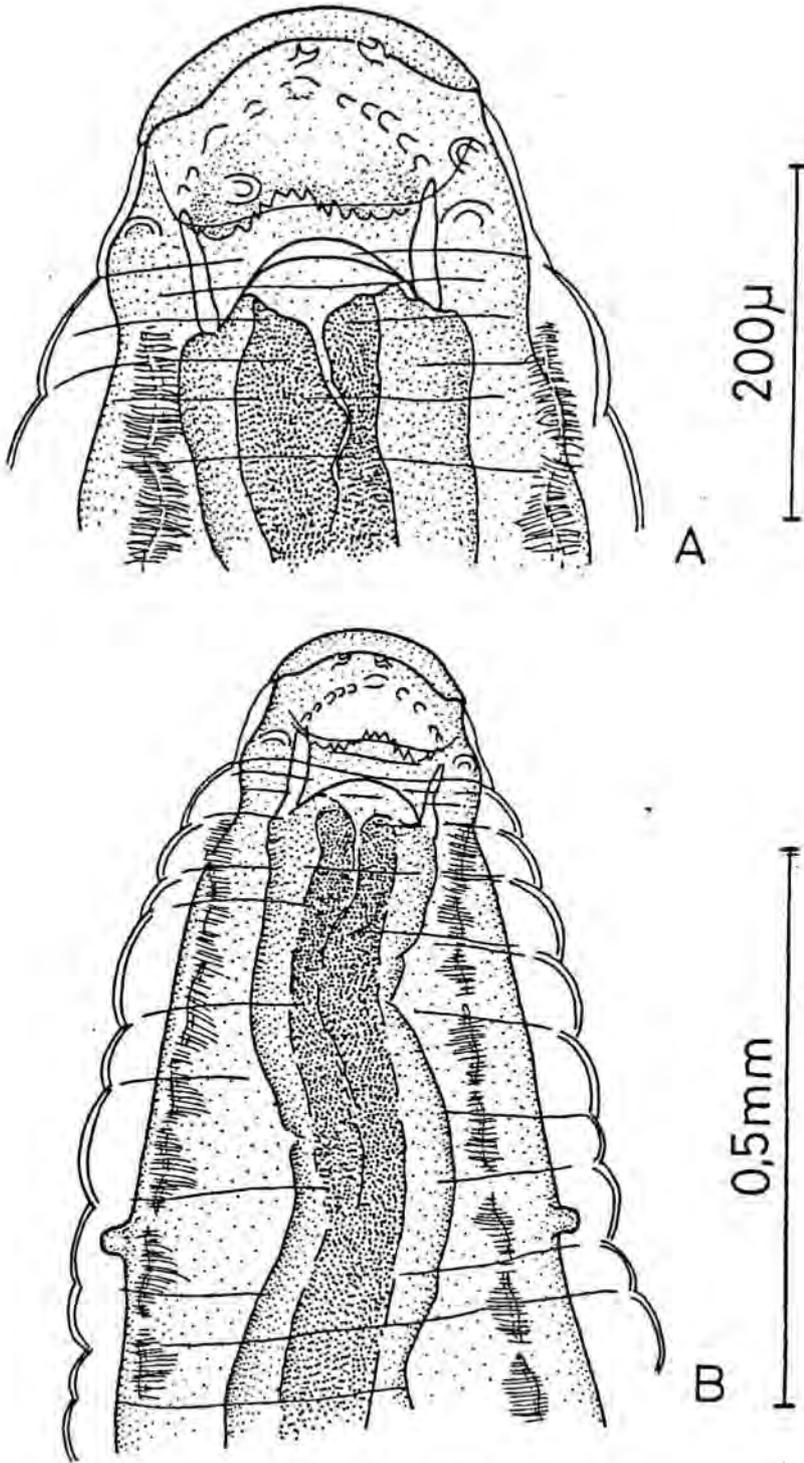


Fig. 83.- *Rictularia proni* de *A. sylvaticus*:  
A) Morfología bucal de la hembra (visión dorsal). B) Extremo cefálico de la hembra (visión dorsal).

PTERYGODERMATITES HISPANICA QUENTIN, 1973

*Hospedador:* Apodemus sylvaticus (1 ejemplar: 1 ♂).

*Microhabitat:* Intestino delgado.

*Enclaves:* Villanueva de Sijena (1 ♂).

MORFOLOGIA Y SISTEMÁTICA

En el intestino delgado de un macho adulto de A. sylvaticus aparecieron dos Nematodos que, tras un detallado estudio microscópico, se comprobó que pertenecían a la especie Pterygodermatites hispanica, hallada en tan sólo una ocasión por QUENTIN (1973) en la región de Albarracín, cerca de Teruel.

A este diagnóstico llegamos después de observar las dimensiones, y en especial la morfología, de los dos Rictuláridos hembra extraídos del ratón de campo infestado. En efecto, los caracteres cefálicos del género Pterygodermatites Wedl, 1861, ya comentados por QUENTIN (1969 a y b), QUENTIN & SEUREAU (1974), etc., permiten distinguir perfectamente estos vermes de la especie afin R. proni detectada también en Apodemus. Además, el número de elementos cuticulares adosados a las paredes latero-ventrales del cuerpo del helminto coincidió con el dado por QUENTIN (1973) para P. hispanica. Por todo ello, llegamos a esta determinación sin ningún tipo de dudas.

El género Pterygodermatites ha sido motivo de diferentes sinonímias desde su creación, especialmente por parte de los investigadores rusos (véase SKRJABIN, SOBOLEV & IVASHKIN, 1967). Hubo diversas valoraciones sistemáticas tanto del género como de la familia, hasta que la completísima obra de QUENTIN (1969 a) vino a sentenciar de una manera definitiva la sistemática de los Rictuláridos en general y de Pterygodermatites en particular. El mencionado autor francés incluyó a Pterygodermatites dentro de la familia Rictulariidae, la cual abarca los géneros Rictularia y el propio Pterygodermatites, dividido en 5 subgéneros en base a la posición de la obertura oral, número de pares de espinas prevulvares y tipo de hospedador parasitado. De entre los 5 subgéneros: Paucipectines, Neopaucipectines, Pterygodermatites, Mesopectines y Multipectines, nuestros ejemplares encuadrarían dentro del primero por lo que su denominación correcta sería Pterygodermatites (Pauci-

pectines) hispanica. La obra de QUENTIN (1969 a) fue totalmente aceptada por CHABAUD (1975).

#### DESCRIPCION

Las dos hembras estudiadas en el presente trabajo alcanzaron una longitud total media de 24.316  $\mu$  y su anchura fue de 1.090  $\mu$ .

P. hispanica posee una boca apical de contorno hexagonal, ornamentada en la hembra con dientes cuyo número oscila entre 36 y 42. En los dos ejemplares analizados por nosotros fueron perceptibles tres dientes faríngeos situados en una cápsula cefálica triangular. Esta cápsula cefálica alcanzó una profundidad media de 44  $\mu$  y su pared un grosor de 17  $\mu$ . La boca tuvo un diámetro de 125,5  $\mu$  (valor medio).

El número de pares de espinas de la cutícula fue de 45, de los que 31 ocuparon una posición prevulvar. Estas espinas, al igual que describe QUENTIN (1973), poseyeron diferentes longitudes según su situación. Así las primeras, más cercanas al extremo cefálico, tenían una longitud media de 67  $\mu$ ; aproximadamente en el par nº 20 su longitud fue 127  $\mu$ ; y a nivel vulvar alcanzaron las 86  $\mu$  de longitud.

El final del esófago se detectó poco antes de la vulva (situada a unas 3.200  $\mu$  del ápice). El esófago midió una longitud media de 2.000  $\mu$ .

Otras estructuras morfométricamente interesantes en P. hispanica son las del anillo nervioso y deiridios; éstas se hallaron, en nuestro material, a 335 y 540  $\mu$  respecto del extremo cefálico, respectivamente. A su vez, la cola era de una longitud media de 328  $\mu$ .

Finalmente, podemos afirmar que los huevos de nuestros ejemplares tenían un tamaño algo más pequeño al dado por QUENTIN (1973) en la descripción original. Mientras que el autor francés apuntó unas dimensiones de 51/41  $\mu$  en su material, las dos hembras analizadas en el presente escrito poseían huevos de un tamaño de 45/30  $\mu$  con una cubierta de unas 4  $\mu$  de anchura.

#### BIOGEOGRAFIA

Con anterioridad a este escrito, P. hispanica tan sólo apareció una vez y fue precisamente infestando a A. sylvaticus de Albarracín. Nuestros sondeos en dicha localidad no detectaron al helminto aunque éste se encontrara

en la localidad oscense de Villanueva de Sijena en el mismo hospedador.

Cabe destacar, en este sentido, lo apuntado por QUENTIN (1973) quien, al describir originariamente al verme, escribió: "Pterygodermatites hispanica semble être un parasite de Microtus nivalis; Apodemus ne représenterait qu'un hôte secondaire". Para efectuar esta afirmación el autor se basaba en diversos elementos biogeográficos, ecológicos y biológicos, y especialmente en la morfología del Nematodo, muy primitiva. Según QUENTIN (loc. cit.), la evolución larvaria del verme revela un ciclo biológico que forzosamente debe desarrollarse en lugares de bajas temperaturas. La introducción en la Península Ibérica de P. hispanica vendría dada por las migraciones de Micrótidos del Norte y del Este de la región Paleártica hacia el Sur de Europa ocurridas en el Pleistoceno en cada uno de los períodos de enfriamiento. La presencia de M. nivalis en biotopos de cierta altitud (1400-1700 m) donde también se halló el Nematodo en cuestión y el hallazgo en Europa de otras especies de Pterygodermatites en M. nivalis fueron las causas que según el autor francés permitían presuponer que P. hispanica debería haber encontrado su origen en M. nivalis.

El hallazgo de P. hispanica en Villanueva de Sijena en un biotopo situado a 400 m s.n.m. y posiblemente exento de M. nivalis aporta datos muy interesantes en este sentido. En realidad, el descubrimiento reafirma las ideas de QUENTIN (1973) pues el Rictulárido se encontró en el mes de enero (mes extremadamente frío en esta región) y en una zona geográficamente no muy distanciada de la de Albarracín, localidad tipo de la especie. Asimismo, la poca frecuencia de aparición de P. hispanica en Apodemus confirmaría el que el Múrido no fuera hospedador frecuente del helminto aunque, probablemente, éste se halla habituado al ratón campero en ciertos biotopos con independencia de la presencia en los mismos de M. nivalis.

#### CICLO EVOLUTIVO

QUENTIN & SEUREAU (1974) realizaron el ciclo biológico de P. hispanica de una manera experimental al completarlo entre Locusta migratoria L., como huésped intermediario y Apodemus sylvaticus como huésped definitivo.

Según dichos autores el desarrollo en el insecto es bastante breve y ello se debe a los factores ecológicos propios del medio donde evoluciona la

especie.

El ciclo biológico de los Rictuláridos demuestra la relación existente entre la morfología del verme y su biología larvaria. En P. hispanica, especie primitiva caracterizada por el escaso número de peines cuticulares, las larvas muestran en el Insecto una gran eclosión pero su crecimiento es reducido. Estas provocan en el huésped intermediario reacciones celulares a nivel de proctodeum que terminan en emisión de cápsulas en la cavidad general.

En el mismo escrito, QUENTIN & SEUREAU (loc. cit.) estudiaron la morfología y organogénesis de los estadios larvarios así como la ontogénesis de las estructuras cefálicas.

	QUENTIN (1973)	PRESENTE TRABAJO
HEMBRAS		
Longitud	37.000	24.316
Anchura máxima	1.225	1.090
Profundidad cápsula cefálica	45	44
Grosor pared caps. cefal.	25	17
Diámetro boca	130	126
Longitud peines iniciales	65	67
Long. peines par nº 20	115	127
Long. peines nivel vulva	86-90	86
Dist. anillo nerv.-ápice	350	335
Dist. poro excretor-ápice	570	500
Dist. deiridios-ápice	600	540
Longitud esófago	2.800	2.000
Dist. vulva-ápice	4.400	3.200
Huevos	51/41	45/30
Longitud cola	450	328

Tabla 14 .- Dimensiones en  $\mu$  de las hembras de P. hispanica según la descripción original y el presente estudio.

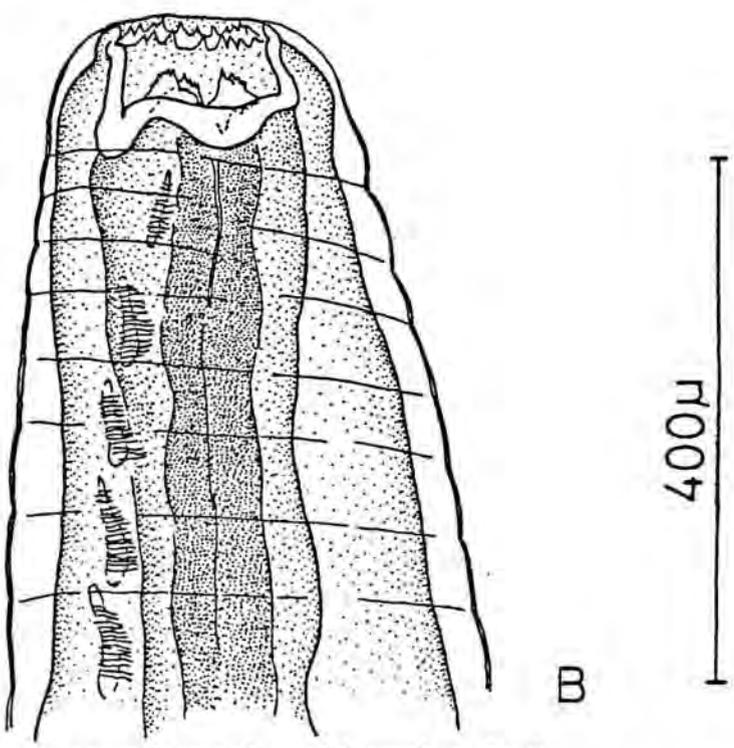
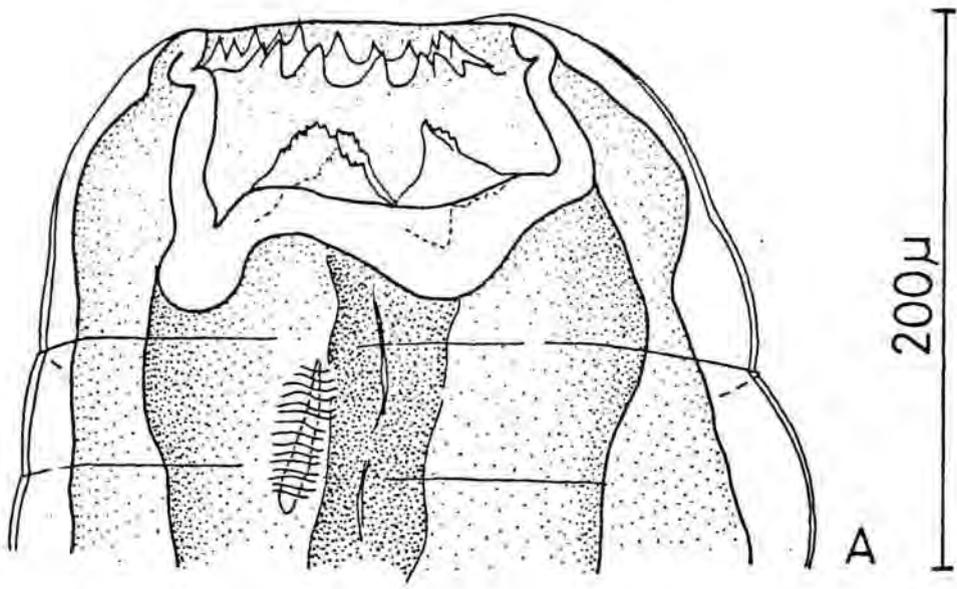


Fig. 84.- Pterygodermatites hispanica de A. sylvaticus: A) Morfología bucal de la hembra (visión dorsal). B) Extremo cefálico de la misma (visión dorsal).

MOLINEUS PATENS (DUJARDIN, 1845)

Ho spedador: Eliomys quecinus ( 5 ejemplares: 10<sup>♂</sup> y 4 ♀♀).

\**Microhabitat*: Intestino delgado.

*Enclaves*: Surri (1 ♀), La Molina (2 ♀♀), Encodino (1 ♀), El Serrat (1 ♂).

MORFOLOGIA Y SISTEMATICA

Unos Trichostrongílidos extraídos del intestino de varios lirones caretos fueron adjudicados a la especie Molineus patens (Dujardin, 1845) tras consultar la llave de clasificación de SKRJABIN, SCHIKHOBALOVA & SHUL'TS (1954) y su puesta al día de SCHMIDT (1965). A su vez, las dimensiones de nuestros ejemplares se acoplaron a las dadas por la bibliografía: macho : longitud total de 5908-6574  $\mu$ ; anchura del cuerpo de 104-113  $\mu$ ; longitud del esófago de 447-562  $\mu$ ; dos espículas con una longitud de 135-183  $\mu$  y gubernáculos entre 94-108  $\mu$ . Hembras: longitud y anchura del cuerpo entre 7726-9491  $\mu$  y 104-139  $\mu$  respectivamente; extremo caudal cónico, con una espina de 15-18  $\mu$ ; distancias de la vulva al extremo caudal entre 1655-1789  $\mu$  y huevos de 63-71/37-45  $\mu$ .

Además, la forma característica de la bolsa caudal del macho, trilobulada y cubierta en su superficie con espinas pequeñas en los lóbulos laterales, con costillas típicas (fig. 85 ), ratificó de una manera total la inclusión de nuestros ejemplares dentro de la especie M. patens.

La posición sistemática de los Trichostrongílidos fue abordada recientemente por DURETTE-DESSET & CHABAUD (1977). Dichos autores optaron por elevar a rango familiar a los Molineinae, subfamilia anteriormente creada por SKRJABIN & SCHULZ (1937). Según ellos, la expansión de los Trichostrongílidos en Mamíferos se efectuó a partir de Amidostomatidos de Batracios, Aves y Reptiles en dos líneas principales, en la primera de las cuales se hallaría Molineidae. El género Molineus Cameron, 1923 sería el género típico de los Molinéidos.

La especie, descrita originalmente como Strongylus patens Dujardin, 1845, ha sido también mencionada como Molineus americanus Sprehn, 1932, M. europaeus Zunker, 1929 y M. sibericus (Dujardin, 1845) (todos ellos actualmente sinónimos).

#### BIOGEOGRAFIA

A pesar de que M. patens es una especie propia de Carnívoros, STAMMER (1956) citó ya su presencia en Eliomys quercinus en Alemania, y, al igual que Capillaria mustelorum, parece ser una especie capaz de infestar a huéspedes variados.

La especie ha sido hallada en Europa, Asia y U.S.A. parasitando a diversos Carnívoros: Putorius putorius, Martes foina, Lutreola lutreola, Mustela herminea, Mustela nivalis.

En España, la presente cita de M. patens supone la tercera.

La primera fue obra de MARTINEZ GOMEZ et al. (en CORDERO DEL CAMPILLO et al., 1977) que la denunciaron en Mustela nivalis de Córdoba. Posteriormente ROCAMORA, FELIU & MAS-COMA (1978) hallaron a la especie en dos tejones (Meles meles) procedentes de Oliana (Lérida) y Montseny (Barcelona). Nuestra cita en Eliomys quercinus supone un nuevo huésped para M. patens en España a la vez que amplía el espectro conocido de localidades ocupadas por el verme.

#### CICLO EVOLUTIVO

Dentro de la biología general de los Trichostrongílicos, DURETTE-DESSET & CHABAUD (1977) especificaron para los representantes de Molineidae parásitos de Roedores arcaicos (nuestro caso) un ciclo vital en el que las larvas poseen una biología comparable a la de los Ancylostomas; es decir, se desarrollan hasta infestantes en el medio ambiente y penetran activamente en el huésped a través de la piel.

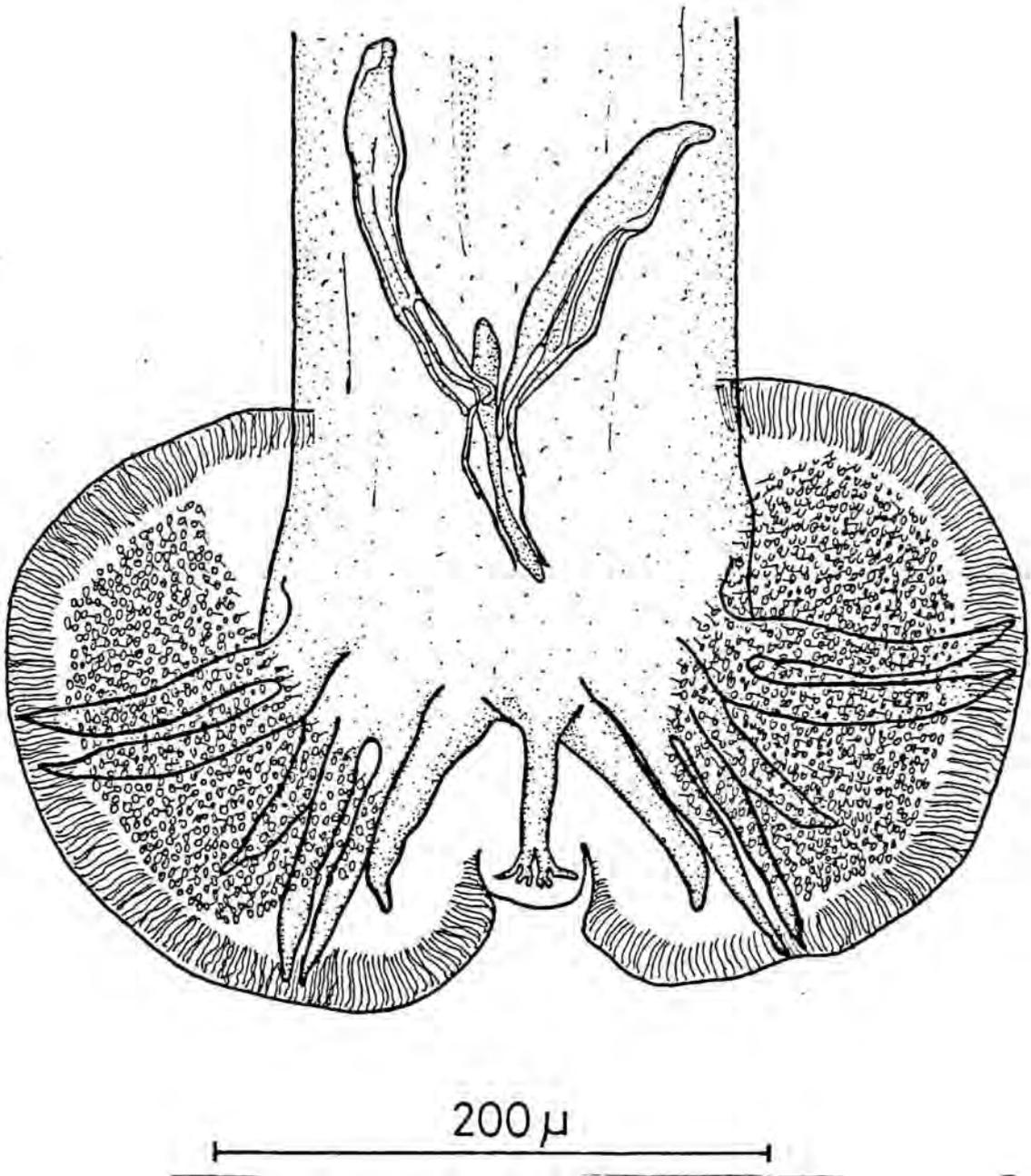


Fig. 85.- *Molineus patens* de *E. quercinus*: visión ventral del extremo caudal del macho.

HELIGMOSOMOIDES POLYGYRUS POLYGYRUS (DUJARDIN, 1845)

Hospedador: Mus musculus ( 1 ejemplar: 1 ♂ ), Mus spretus ( 7 ejemplares: 5 ♂♂ y 2 ♀♀ ) y Apodemus sylvaticus ( 394 ejemplares: 224 ♂♂, 156 ♀♀ y 14 indet. ).

Microhabitat: Intestino delgado.

Enclaves: Aiguafreda ( M. spretus, 1 ♀ y A. sylvaticus, 35 ♂♂ y 21 ♀♀ ), Alps ( 1 ♂ y 2 ♀♀ ), Cabriils ( 2 ♂♂ y 3 ♀♀ ), Collbató ( 2 ♂♂ ), La Floresta ( 4 ♂♂ y 6 ♀♀ ), Gualba ( 3 ♂♂ y 4 ♀♀ ), Montseny ( 25 ♂♂, 21 ♀♀ y 3 indet. ), La Nou ( 13 ♂♂, 7 ♀♀ y 4 indet. ), Pruit ( 1 ♂ ), Tona ( M. spretus, 1 ♂ y 1 ♀ y A. sylvaticus, 1 ♀ ), Torelló ( 1 ♂, 1 ♀ y 2 indet. ), Tordera ( 2 ♂♂ y 2 ♀♀ ), Amposta ( 4 ♂♂ ), Capafons ( 14 ♂♂ y 9 ♀♀ ), Ainet de Besan ( 1 ♂ y 1 ♀ ), Alós de Isil ( 1 ♂ y 3 ♀♀ ), Bellver ( 3 ♂♂ y 3 ♀♀ ), Port de la Bonaigua ( 1 ♂ y 1 ♀ ), Bor ( 4 ♂♂ y 2 ♀♀ ), Cardós ( 2 ♂♂ y 1 ♀ ), Espot ( 5 ♂♂ y 4 ♀♀ ), Esterri ( 1 ♂ y 1 ♀ ), La Guingueta ( 9 ♂♂ y 9 ♀♀ ), Isil ( 1 ♂ y 2 ♀♀ ), Montellá ( 4 ♂♂ y 2 ♀♀ ), Oliana ( 11 ♂♂ y 5 ♀♀ ), Orden ( 2 ♂♂ y 2 ♀♀ ), Pedra ( 1 ♂ ), Son ( 12 ♂♂ y 8 ♀♀ ), Surri ( 1 ♂ y 1 ♀ ), Torre de Capdella ( 3 ♂♂ y 2 ♀♀ ), Breda ( M. musculus, 1 ♂ y A. sylvaticus, 1 ♂ y 5 indet. ), Figueras ( 1 ♂ ), La Molina ( 3 ♂♂ y 6 ♀♀ ), Queralps ( 17 ♂♂ y 9 ♀♀ ), Viladrau ( 5 ♂♂ y 2 ♀♀ ), Arans ( 2 ♂♂ ), Arinsal ( 3 ♂♂ y 1 ♀ ), Aubinyá ( 3 ♂♂ y 2 ♀♀ ), Bixesarri ( 1 ♂ ), Els Cortals ( 1 ♂ y 1 ♀ ), Encamp ( 1 ♂ y 1 ♀ ), Encodino ( 3 ♂♂ ), Erts ( 7 ♂♂ y 3 ♀♀ ), Fontaneda ( 2 ♂♂ ), Juberrí ( 2 ♂♂ y 2 ♀♀ ), Pal ( 3 ♂♂ ), Sta. Coloma ( 3 ♀♀ ), El Serrat ( 2 ♂♂ y 2 ♀♀ ) y Soldeu ( 2 ♂♂ ).

MORFOLOGIA Y SISTEMÁTICA

Este Heligmosómido, uno de los parásitos más corrientes en A. sylvaticus de Europa, ha resultado ser junto con los Oxiúridos (Syphacia) el Nematodo más extendido por todas las zonas analizadas infestando tanto a ratones peridomésticos como a caseros, silvestres y campestres.

La morfología de nuestros ejemplares (con coloración roja merced a un pigmento de la cutícula) y sus dimensiones se correspondió a las descripciones efectuadas en repetidas ocasiones en la bibliografía: BAYLIS (1926),

SCHULZ (1926), ROMAN (1951), DURETTE-DESSET (1968), etc. Como la última autora señala, se ha podido detectar un elevado polimorfismo en esta especie. La longitud de las espículas puede ilustrar perfectamente este fenómeno : 501-592  $\mu$  en Aiguafreda; 547  $\mu$  en Oliana; 532-563  $\mu$  en Viladrau y 562-714  $\mu$  en Queralps.

Sistemáticamente, la especie ha estado durante mucho tiempo en una posición algo confusa. Los trabajos de TENORA (1966) y DURETTE-DESSET (1968 y 1971) aclararon poco a poco la situación y hoy se reconoce a la especie dentro del género Heligmosomoides Hall, 1916, siendo H. polygyrus polygyrus el Heligmosómido corriente infestante de Múridos.

Como ejemplo de la confusión taxonómica de la que hemos hablado podemos citar los sinónimos de la especie que han sido adjudicados a Heligmosomum polygyrum por DURETTE-DESSET (1968): Nematospiroides dubius Baylis, 1926, Heligmosomoides skrjabini Schulz, 1926, Sincosta aberrans Roé, 1929, Heligmosomum azerbaijani Schachnazarova, 1949 y Heligmosomum kratochvili Tenora et Barus, 1955. Posteriormente DURETTE-DESSET (1971) pasaría la especie del género Heligmosomum Railliet et Henry, 1909 al género Heligmosomoides.

#### BIOGEOGRAFIA

Por lo que se refiere a la distribución geográfica de H. polygyrus podemos afirmar que la especie es claramente holártica (véase BERNARD, 1961a y TENORA, 1966).

En cuanto a los posibles huéspedes de la especie, parece haber una cierta preferencia para con los Múridos en general y para especies del género Apodemus en particular (un exhaustivo repaso a todas las citas europeas del Heligmosómido así lo indica). No obstante, la especie ha sido citada en algunas ocasiones en Micrótidos y Cricétidos en Europa y FORRESTER (1971) cita también a Roedores norteamericanos como hospedadores del Nematodo. Por contra, el referido trabajo de DURETTE-DESSET (1968) parece indicar la especificidad antes señalada del Heligmosómido para con Apodemus, con lo cual, es posible que en algunas citas del parásito en Microtidae haya habido algún error de determinación por parte de sus autores.

En España la especie fue hallada por primera vez por DURETTE-DESSET(1968)

que la denunció en las Islas Baleares, si bien sin especificar la isla en concreto. MAS-COMA (1976) mencionó a la especie en la Península Ibérica por primera vez. Después MAS-COMA & FELIU (1977 b) volvieron a hallar a la especie en Cataluña.

H. polygyrus sólo había sido encontrada hasta la fecha parasitando a Apodemus sylvaticus. Por tanto, nuestros hallazgos en Mus musculus y Mus spretus amplían a tres el número posible de hospedadores de la especie en España.

#### *CICLO EVOLUTIVO*

Las consideraciones sobre la biología de este Nematodo de evolución directa empezaron hace ya muchos años. Así, HECK (1925) supuso una penetración del helminto por vía digestiva. ELTON, FORD & BAKER (1931) hallan larvas rabaditoides del verme en la piel de ratones campestres y piensan en una penetración por la piel. BAYLIS (1926) había sido partidario de creer que los vermes jóvenes crecían en quistes parasitarios colocados en la pared del intestino de los Roedores infestados. El primer ciclo vital, realizado con ratones de laboratorio, fue llevado a cabo por SPURLOCK (1943); dicho autor comprobó que los huevos, eliminados con las heces del huésped, encierran al cabo de unos cinco días larvas infecciosas que penetran en el huésped por ingestión. Posteriormente, EHRENFORD (1954) realizaría otra descripción del ciclo afirmando que éste requiere un período de quince días y comprobando que la vida del parásito suele alcanzar los ocho meses. ROMAN (1951) describió interesantes aspectos relativos al acoplamiento entre el macho y la hembra y al desarrollo de los primeros estadíos de H. polygyrus. También DURETTE-DESSET (1971), en su trabajo sobre los Nematodos Heligmosómidos, explicó algunos detalles sobre el ciclo biológico de la especie en cuestión.

Recientemente, y gracias a la alta frecuencia de aparición del verme, se han efectuado numerosos trabajos experimentales tanto de tipo biológico como bioquímico.

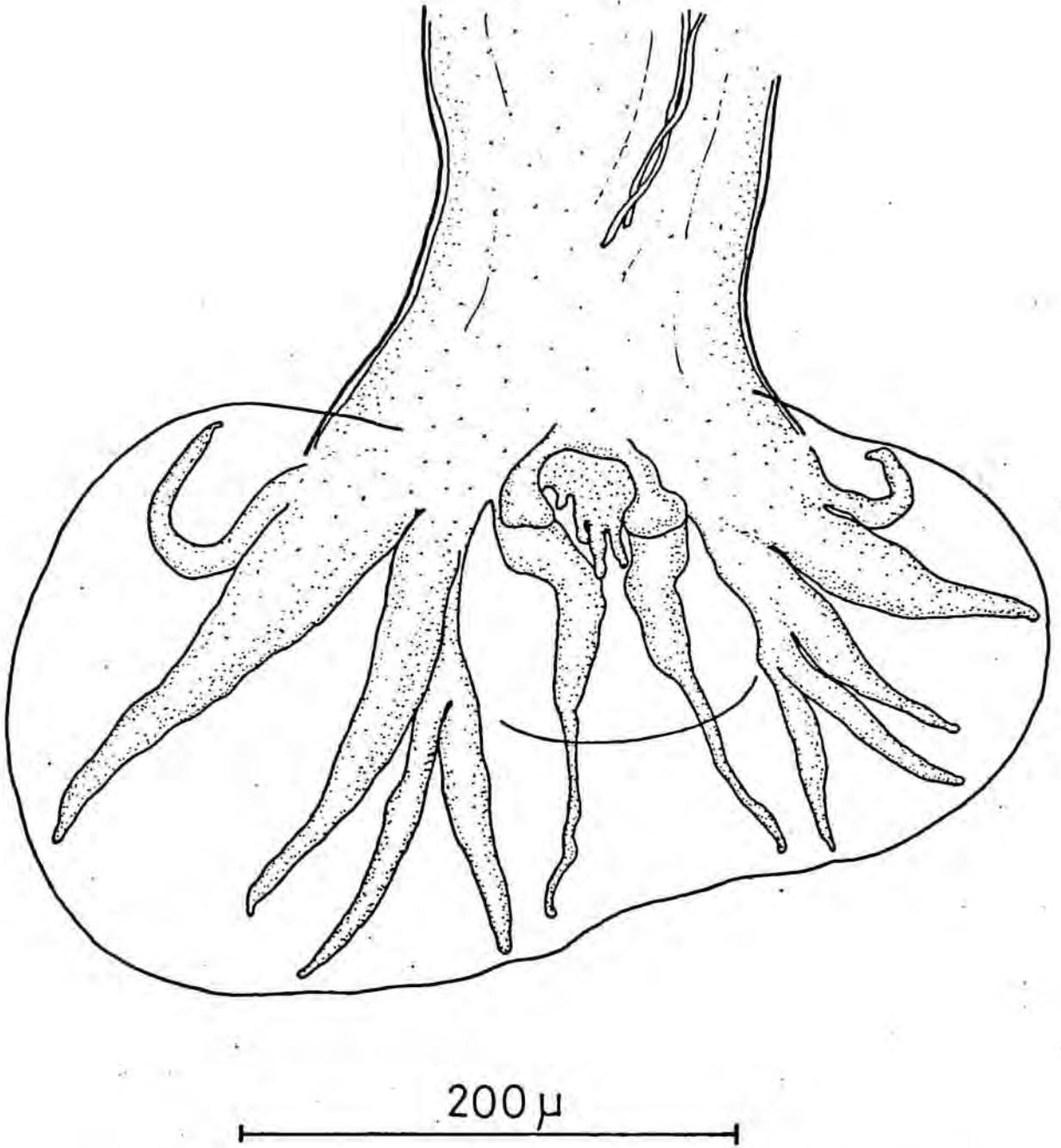


Fig. 86.- Heligmosomoides polygyrus polygyrus de A. sylvaticus: bolsa copulatrix del macho (visión ventral).

PARAHELIGMONINA GRACILIS (LEUCKART, 1842)

Hospedador: Glis glis (45 ejemplares: 28 ♂♂, 15 ♀♀ y 2 indet.).

Microhabitat: Intestino delgado.

Enclaves: Senet (4 ♂♂ y 1 ♀), Aizarna (2 ♂♂ y 4 ♀♀), Sierra de Aralar (1 ♂), Arrarás (1 ♂ y 1 indet.), Puerto de Lizarrusti (1 ♂ y 1 indet.), Maizoz (2 ♀♀), Oderiz (4 ♂♂ y 8 ♀♀), Olalde (1 ♂), Buspriz (2 ♂♂), Muniellos (1 ♂). Cabañinos-Ancares (7 ♂♂), Montes de Invernadero (4 ♂♂).

MORFOLOGIA Y SISTEMÁTICA

Todos los ejemplares estudiados de Glis glis, excepto una hembra joven de 50 g de peso procedente de la Sierra de Ancares, estaban parasitados intestinalmente por Heligmonellidos que, una vez examinados, fueron otorgados a la especie Paraheligionina gracilis.

Para llegar a ello nos basamos en la concienzuda redescrición de la especie efectuada por DURETTE-DESSET (1969).

Los índices de infestación oscilaron entre 1 y 100 vermes por animal y en 4 de los lirones grises se recogieron larvas de cuarto estadio, aunque en poca cantidad.

La especie en cuestión, considerada durante mucho tiempo dentro del género Heligmosomum Railliet et Henry, 1909 (Heligmosomidae), fue trasladada al género Paraheligionina (Ortlepp, 1939) (= Heligmobaylisia Mawson, 1961) de la misma familia por DURETTE-DESSET (1971). El género Paraheligionina se incluye en la subfamilia Brevistriatinae Durette-Desset, 1971 (véase DURETTE-DESSET, 1971 y 1976); dicha autora pasaría más tarde a incluirlo en la familia Heligmonellidae (véase DURETTE-DESSET & CHABAUD, 1977).

Esta especie ha sido descrita bajo otras denominaciones sinónimas: Strongylus gracilis Leuckart, 1842; Metastrongylus gracilis (Leuckart, 1842) Molin, 1861; Heligmosomum gracile (Leuckart, 1842) Railliet et Henry, 1909; Longistriata schulzi Schachnasarova, 1949; Longistriata elpatievskii Schachnasarova, 1949.

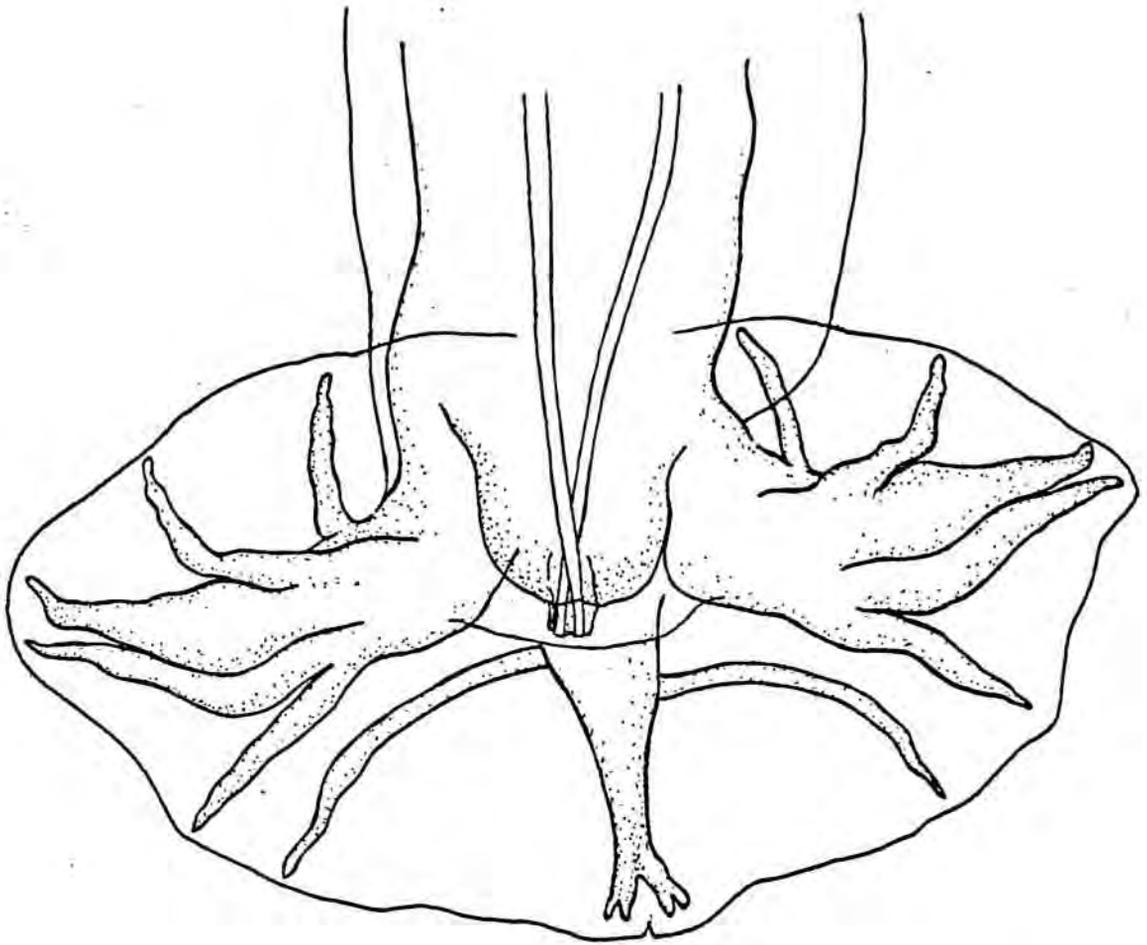
*BIOGEOGRAFIA*

P. gracilis parece ser propia de Glis glis y extenderse por toda Europa. Este hecho fue ya remarcado por DURETTE-DESSET (1969). Su presencia ha sido citada en Alemania ( LEUCKART, 1842; STAMMER, 1956), Francia, Austria y Cerdeña ( HALL, 1916; DURETTE-DESSET, 1969), Rusia ( SCHACHNASAROVA, 1949; SOSNINA, 1949; DURETTE-DESSET, 1969; MERKUSHEVA, 1974), Checoslovaquia ( ERHARDOVA, 1958a; BARUS & TENORA, 1956 y 1957; TENORA, 1958 y 1967; MITUCH, 1966-1970), Rumania ( POPESCU, 1967), y Bulgaria ( KARAPCHANSKI, DIMITROVA & JANCEV, 1969; JANCEV & KARAPCHANSKI, 1974; PROKOPIC & GENOV, 1975). Tambien ha sido descrita la especie en Dryomys nitedula Pallas, 1779 ( Gliridae) ( TENORA, 1967; POPESCU, 1967) y accidentalmente en Microtus arvalis Pallas, 1779 ( Microtidae) ( MITUCH, 1966-1970).

En España la especie fue citada por primera vez por MAS-COMA, FELIU & REY (1979), representando por tanto nuestra denuncia la segunda para la helmintofauna hispana.

*CICLO EVOLUTIVO*

Respecto del ciclo biológico de P. gracilis, solamente tenemos conocimiento del trabajo de DURETTE-DESSET (1969) quien describe larvas macho y hembra de cuarto estadio y estudia sus aristas cuticulares. De todos modos, dadas sus afinidades sistemáticas, cabe presuponer un ciclo de evolución directa para este Heligmonéllido.



100 μ

Fig. 87.- Paraheligmonina gracilis de G. glis:  
extremo caudal del macho en visión ventral.

SYPHACIA OBVELATA (RUDOLPHI, 1802)

*Hospedador:* Mus musculus ( 43 ejemplares: 21 ♂♂, 19 ♀♀ y 3 indet.) y Mus spretus (42 ejemplares: 22 ♂♂ y 20 ♀♀).

*Microhabitat:* Intestino ciego y grueso.

*Enclaves:* Aiguafreda (1 ♂), Collbató (1 ♂, 1 ♀ y 3 indet.), La Floresta (1 ♂ y 5 ♀♀), Tona (2 ♂♂ y 1 ♀), Amposta (2 ♂♂ y 1 ♀), Capafons (1 ♂), Oliana (1 ♂), Breda (10 ♂♂ y 10 ♀♀), Estartit (6 ♂♂ y 3 ♀♀), La Cortinada (1 ♂), Villanueva de Sijena (15 ♂♂ y 17 ♀♀), Albarra cín (1 ♀) y Villamartín de Don Sancho (2 ♂♂).

MORFOLOGIA Y SISTEMÁTICA

Tanto en el aspecto morfológico como en el sistemático se han publicado numerosos trabajos acerca de este Oxyúrido que siempre aparece en especies del genero Mus.

Omitiremos todo comentario sobre la problemática sistemática de S. obvelata ya que TENORA & MESZAROS (1975) lo hicieron muy detalladamente y con toda claridad. Tan sólo recordaremos los diversos escritos realizados por BERNARD (1961 b, 1963 a, 1964 a, 1966 b, etc.), en los que una y otra vez se sinonimiza a S. obvelata con S. nigeriana, ampliando el espectro de huéspedes de aquella con diversas especies de Microtídeos europeos y Gerbillidos africanos, y rectificando, en algunos, las suposiciones de algunos autores europeos (como por ejemplo STAMMER, 1956) en el sentido de que la Syphacia de Microtidae era S. nigeriana. QUENTIN (1971 a) y los referidos TENORA & MESZAROS (1975) ratificarían el error de BERNARD y las hipótesis de ROMAN (1945) respecto a la especificidad de S. obvelata para Mus musculus.

Nuestros ejemplares, se correspondieron morfológicamente con las numerosas descripciones de S. obvelata halladas en la bibliografía (ROMAN, 1951; BERNARD, 1963 b; QUENTIN, 1971 a; TENORA & MESZAROS, 1975).

En cuanto al origen filogenético de las especies del género Syphacia, QUENTIN (1977) escribió que hubo una clara diversificación a partir de especies parásitas de diversos Sciúridos.

Por lo que se refiere a la confusión sistemática de las especies del género Syphacia Seurat, 1916 aparecida en numerosas ocasiones en nuestro país, tanto MAS-COMA (1976) como MAS-COMA & FELIU (1977a) la trataron con algo de profundidad. Resumiendo, diremos que todas las citas de Syphacia apuntadas en España hasta 1975 fueron incluidas en la especie S. obvelata. Tan sólo GALLEGO BERENGUER (1959) clasificó los ejemplares extraídos de R. rattus de Barcelona como Syphacia sp. al apercibirse de algunas diferencias morfológicas. Si pensamos que S. obvelata ha sido registrada en Mus musculus, Rattus norvegicus, Arvicola sapidus y Pitymys duodecimcostatus y que nuestros estudios han demostrado la total especificidad de S. obvelata para Mus musculus y de S. muris para Rattus rattus y Rattus norvegicus, creemos que los ejemplares hallados en la rata de agua y el topillo deberían ser revisados ya que, posiblemente, no pertenezcan a S. obvelata. En cuanto a la cita de S. obvelata en R. norvegicus, BERNARD (1963 b) denuncia esta posibilidad pero como aberrante; es muy posible que la mayoría de citas de Syphacia registradas en la rata gris sean S. muris. Al no describir los autores sus ejemplares no podemos añadir comentario alguno.

#### BIOGEOGRAFIA

Como ya hemos apuntado en el apartado anterior, S. obvelata es una especie muy estenoxena. A pesar de ello, la literatura nos ha proporcionado hallazgos de la especie en hospedadores muy dispares, desde una cita en el hombre (véase GALLEGO BERENGUER, 1959), hasta denuncias en aves de presa devoradoras de pequeños mamíferos (BERNARD, 1963 a). De todas formas, la mayor proporción de hallazgos de este Oxiúrido lo ha sido en diversas especies de Micrótidos y Múridos, ya que, además de BERNARD, otros autores han mencionado a S. obvelata infestando a Micrótidos (BAER, 1932; CHIRIAC & HAMAR, 1966; DOROSZ, 1968; PROKOPIC & GENOV, 1974).

En cuanto a la distribución geográfica de S. obvelata, ésta es claramente cosmopolita. Su estrecha relación con el ratón casero, dispersado por todo el Globo, y su biología relativamente sencilla, hacen que se encuentre en toda clase de biotopos habitados por su hospedador.

En España, la especie ha sido denunciada en repetidas ocasiones aunque, posiblemente en varias oportunidades, con determinaciones erróneas (véase MAS-COMA & GALLEGO, 1977 c y MAS-COMA & FELIU, 1977 a).

*CICLO EVOLUTIVO*

Según la opinión generalizada de los diferentes autores que han experimentado el ciclo vital de S. obvelata, éste es muy parecido al de Enterobius vermicularis Linnaeus, 1758, con constantes reinfestaciones por parte de los individuos. Ello motiva una alta tasa de infestación especialmente en aquellos ratones jóvenes.

A su vez, ROMAN (1951) hace constar para la mayoría de especies del género Syphacia el fenómeno de la "coriogamia" o acoplamiento precoz, haciendo hincapié, además, en la probable muerte de los machos después de la copulación.

En las parasitosis por S. obvelata no se piensa que el individuo afectado pueda llegar a poseer algún tipo de premunición.

SYPHACIA STROMA (VON LINSTOW, 1884)

Hospedador: Apodemus sylvaticus (210 ejemplares: 117 ♂♂, 82 ♀♀ y 11 indet.).

Microhabitat: Intestino delgado.

Enclaves: Aiguafreda (14 ♂♂ y 7 ♀♀), Alpens (1 ♂ y 2 ♀♀), Cabrils (1 ♂ y 2 ♀♀), La Floresta (1 ♂ y 4 ♀♀), Gualba (2 ♂♂ y 2 ♀♀), Montseny (28 ♂♂, 22 ♀♀ y 1 indet.), La Nou (2 ♂♂, 2 ♀♀ y 4 indet.), Tordera (1 ♂ y 1 ♀), Capafons (6 ♂♂ y 4 ♀♀), Alós de Isil (1 ♀), Bellver (1 ♂), Bor (1 ♂), Cardós (2 ♂♂ y 1 ♀), Espot (3 ♂♂ y 1 ♀), Esterri (1 ♀), La Guingueta (1 ♂ y 1 ♀), Montellá (3 ♂♂), Oliana (8 ♂♂ y 2 ♀♀), Orden (1 ♂ y 1 ♀), Son (1 ♂ y 2 ♀♀), Surri (2 ♂♂ y 1 ♀), Torre de Cardella (2 ♂♂), Breda (6 indet.), Estartit (5 ♂♂ y 1 ♀), Figueras (2 ♂♂ y 1 ♀), La Molina (1 ♀), Queralps (4 ♂♂ y 2 ♀♀), Viladrau (1 ♂ y 1 ♀), Arans (3 ♀♀), Aubinya (2 ♂♂ y 2 ♀♀), Els Cortals (1 ♂), Pal (2 ♂♂), Sta. Coloma (3 ♀♀), El Sererrat (1 ♂), Cerler (1 ♂), Villanueva de Sijena (14 ♂♂ y 11 ♀♀) y Albarracín (3 ♂♂).

MORFOLOGIA Y SISTEMÁTICA

Basándonos en el huésped y en la localización del Oxyúrido por una parte, y en la gran longitud del esófago y huevos del verme (260  $\mu$  y 139/48,5  $\mu$  de media respectivamente) por otra, no tuvimos ninguna dificultad en clasificar como Symphacia stroma los Oxyúridos aparecidos en el intestino delgado de varios ratones de campo.

Sistemáticamente, tan sólo cabe destacar las reiteradas sinonimias con S. obvelata. Ejemplo de ello son los trabajos de SEURAT (1916), YORKE & MAPLESTONE (1926) y NEVEU-LAMAIRE (1936). Por contra, OLDHAM (1931), MORGAN (1932) y ROMAN (1945 y 1951), entre otros, darían suficientes razones para separar morfológicamente S. obvelata de S. stroma. Recientes trabajos efectuados con S. stroma (OGDEN, 1971; QUENTIN, 1971 a; TENORA & MESZAROS, 1975) han dejado definitivamente las cosas aclaradas en este sentido.

Por lo que se refiere a la evolución de la cuestión taxonómica de esta especie no creemos necesario hacer comentario alguno dada la numerosa bibliografía que existe al respecto (ROMAN, 1951; LEWIS, 1968; TENORA & MESZAROS,

1975; etc.).

#### BIOGEOGRAFIA

La afinidad de S. stroma hacia especies del género Apodemus ha quedado demostrada repetidamente. Pensando en ello, nos llama la atención las citas aparecidas en otros hospedadores muy dispares al ratón de campo y especialmente las aparecidas en el escrito de PROKOPIC & GENOV (1974). Dichos autores denuncian para S. stroma la siguiente lista de huéspedes definitivos: Apodemus agrarius, Apodemus flavicollis, Apodemus sylvaticus, Micromys minutus, Mus musculus, Microtus arvalis, y los más sorprendentes, Crocidura sualveolens y Neomys anomalus. Agregan, además, que la presencia del Oxyúrido en las dos especies de Insectívoros es un hecho accidental y posiblemente debido a la ingestión por parte de éstos de algún ratón de campo infestado por el verme, el cual, sobrevivió en el intestino de las musarañas. Evidentemente, es muy difícil poder creer que un helminto específico de Roedores pueda llegar a vivir en el intestino de otro animal tan dispar como es un Insectívoro. Es probable, por tanto, que los autores sufriesen algún tipo de error en algún paso de etiquetado o conservación de los helmintos obtenidos en los respectivos micromamíferos.

Syphacia stroma ha sido hallada tanto en Europa como en el Norte de África, área abarcada por ratones de campo, Apodemus spp.

Por mencionar algunos hallazgos, citaremos los de LEWIS (1960) y LEWIS & TWIGG (1972) en las Islas Británicas; STAMMER (1956) y SCHMIDT (1961) en Alemania; WAHL (1967) en Suiza; ROMAN (1951) y MISHRA & BERCOVIER (1975) en Francia y POPESCU (1967) en Rumania. También se ha detectado la especie en Rusia, Bulgaria, Bélgica, Holanda, Austria, Checoslovaquia, Hungría e Italia.

En España, la especie fue denunciada por primera vez por MAS-COMA & FELIU (1977 a). Después, la especie ha ido apareciendo en aquellas publicaciones referentes a la helmintofauna de Apodemus sylvaticus (MAS-COMA & FELIU, 1977 b y c; SANS-COMA & MAS-COMA, 1977; etc.).

#### CICLO EVOLUTIVO

Como las otras especies del género Syphacia, el ciclo evolutivo de S. stroma es monoxeno. Se ha demostrado en repetidas ocasiones la posibilidad de constantes reinfestaciones en el animal infestante. A su vez, los estu-

dios realizados por LEWIS et al en las Islas Británicas han concluído en una mayor posibilidad de infestación en animales jóvenes y en unas variaciones estacionales totalmente influyentes a las tasas de parasitación del Nematodo.

SYPHACIA MURIS (YAMAGUTI, 1935)

*Hospedador:* Rattus norvegicus (2 ejemplares: 1 ♂ y 1 indet.).

*Microhabitat:* Intestino ciego.

*Enclaves:* Collbató (1 indet.) y Torre de Capdella (1 ♂).

MORFOLOGIA Y SISTEMATICA

Este parásito cecal fue fácilmente identificable ya que su morfología se ajustó a la previamente descrita por diversos autores (ROMAN, 1951; BERNARD, 1963 b; etc.).

En la cuestión sistemática concerniente a S. muris cabe destacar los trabajos de QUENTIN (1971 a y 1977). En el primero el autor sinonimiza a la especie con Syphacia baylisi Maplestone & Badhuri, 1942 (a su vez S. baylisi había entrado en sinonimia con Syphacia ratti Roman, 1945 en la obra de ROMAN, 1951). QUENTIN (1977) al describir por primera vez a Syphacia callosciuri parásito de un Sciúrido de Malasia consideró que Syphacia muris derivaba de una forma ancestral más primitiva de la que S. callosciuri podía ser elegida como tipo.

BIOGEOGRAFIA

El carácter cosmopolita de las especies de Rattus albergantes de S. muris le confiere a ésta la misma cualidad. El verme ha sido citado en todo el Globo en múltiples ocasiones. Cabe resaltar, empero, que en muchas citas el Oxyúrido ha sido confundido con otras especies de su género. ya que, como bien indica BERNARD (1963 b), uno de los errores más frecuentes fue el de nombrar como Syphacia obvelata todas las Syphacia halladas en Roedores. Así, por ejemplo, TENORA, QUENTIN & DURETTE-DESSET (1974) ya rectifican las identificaciones de TENORA & TOMANEK (1963) y TENORA (1964 b) al sinonimizar sus citas de S. obvelata con S. muris.

En el mismo error cayeron BALFOUR (1922), BAYLIŞ (1939), CHIRIAC & HAMMAR (1966), POPESCU (1967) y POPESCU & BARBU (1971), entre otros.

Cabe por tanto concluir en la total especificidad de Syphacia muris para con las especies de Rattus.

En España la especie ha sido denunciada en varias ocasiones (véase

CORDERO DEL CAMPILLO et al., 1977). Al hablar de S. obvelata hemos mencionado ya las observaciones al respecto.

#### *CICLO EVOLUTIVO*

En la bibliografía son numerosos los trabajos acerca de la biología de este Nematodo. Por mencionar algunos citaremos los de STAHL (1961 y 1963) , ROMAN (1969) y ROMAN & KIEN TRUONG (1973). Además, el hecho de que S. muris sea uno de los parásitos más frecuentes tanto en las ratas silvestres como en las albinas de laboratorio, ha propiciado otros tantos escritos de tipo bioquímico, inmunológico, antihelmíntico, etc.

Todos los autores han estado de acuerdo en señalar un ciclo vital parecido al de Enterobius vermicularis en el hombre, con frecuentes reinfestaciones. También se ha comprobado que el parasitismo se manifiesta por períodos a diferentes épocas de la vida del huésped, sugiriéndose que los animales de bastante edad deben ser normalmente receptivos al huésped.

SYPHACIA FREDERICI ROMAN, 1945

Hostedador: Apodemus sylvaticus (169 ejemplares: 106 ♂♂, 59 ♀♀ y 4 indet.).

Microhabitat: Intestino ciego y grueso.

Enclaves: Aiguafreda (13 ♂♂ y 8 ♀♀), Alpens (1 ♂ y 2 ♀♀), Montseny (9 ♂♂ y 8 ♀♀), La Nou (3 indet.), Pruit (1 ♂), Torelló (1 ♀), Capafons (6 ♂♂ y 6 ♀♀), Ainet de Besan (1 ♂ y 1 ♀), Alós de Isil (3 ♂♂ y 2 ♀♀), Bellver (3 ♂♂), Port de la Bonaigua (1 ♂ y 1 ♀), Bor (2 ♂♂ y 2 ♀♀), Espot (2 ♂♂ y 1 ♀), Esterri (1 ♂ y 1 ♀), La Guingueta (6 ♂♂), Isil (1 ♂), Montellá (3 ♂♂ y 2 ♀♀), Oliana (9 ♂♂ y 1 indet.), Son (5 ♂♂ y 3 ♀♀), Torre de Capdella (2 ♂♂), Estartit (13 ♂♂ y 4 ♀♀), Figueras (3 ♂♂ y 2 ♀♀), La Molina (3 ♂♂ y 6 ♀♀), Querolps (4 ♂♂ y 2 ♀♀), Viladrau (1 ♂), Arans (1 ♀), Arinsal (1 ♂ y 1 ♀), Juberrí (1 ♀), El Serrat (1 ♂), Soldeu (1 ♂), Cerler (1 ♂) y Villanueva de Sijena (9 ♂♂ y 4 ♀♀).

MORFOLOGIA Y SISTEMÁTICA

Tomando la llave de clasificación de BERNARD (1966 a) para las especies de Syphacia de Muridae en Bélgica, observamos que para la especie S. frederici, parásita de Apodemus sylvaticus, el autor da las siguientes características para el macho y la hembra:

- Macho: cola corta, de 50 µ de longitud máxima;
- Hembra: crestas de longitud media; cola de longitud sin sobrepasar las 700 µ.

Estas propiedades, unidas a las descripciones dadas para S. frederici en la bibliografía (BERNARD, 1961a; MEMARAN, 1972; TENORA & MESZAROS, 1975) se correspondieron a los ejemplares extraídos por nosotros de distintas zonas del intestino ciego y grueso de múltiples ratones de campo. Por ello, no dudamos en clasificar a estos vermes como Syphacia frederici Roman, 1945.

En la descripción original, ROMAN no mencionó a los machos ya que tan sólo halló hembras de la especie en cuestión. Hubo de ser BERNARD (1961 b) el primero en describir por primera vez un macho de Syphacia frederici añadiendo, además, las principales diferencias entre ésta y las otras dos especies próximas S. obvelata y S. stroma.

Finalmente, remarcaremos el aspecto, ya apuntado por ROMAN (1951), de una posible confusión de S. frederici con S. stroma en el caso de ciertas citas anteriores a la descripción original del Oxyúrido -caso de ELTON, FORD & BAKER (1931) en Inglaterra-. A este respecto, BERNARD (1961 a) no se mostró partidario de dichos errores apuntando, además, que otros autores más modernos tampoco denunciaron a S. frederici en las Islas Británicas. Por contra, PROKOPIC & GENOV (1974) en su extenso trabajo, escriben una cierta posibilidad en cuanto a que varias de las citas de S. obvelata fuesen realmente adjudicables a S. frederici.

#### BIOGEOGRAFIA

BERNARD (1963 b) comentaba al respecto del área de repartición geográfica de S. frederici que ésta no parecía coincidir totalmente con la de sus hospedadores A. sylvaticus y A. flavicollis. El autor apuntaba hacia unas áreas "de preferencia" especialmente influenciadas por las características de determinados biotopos. Dicha área cubriría Bélgica, Alemania, Este y Sud este de Francia, Polonia, España, Italia y Norte de Africa.

No podemos valorar de manera exacta esta hipótesis del autor galo, pero lo que sí salta a la vista son las diferentes citas que han ido apareciendo posteriormente en Europa y que quizás, de conocerlas el mencionado autor, hubieran cambiado sus hipótesis. Así, JANCEV & KARAPCHANSKI (1974) y PROKOPIC & GENOV (1974) hallan a la especie en Bulgaria; TENORA & MESZAROS (1975) lo hacen en Hungría; MEMARAN (1972) en Alemania; SHARPILO (1973) en Ucrania; TENORA, QUENTIN & DURETTE-DESSET (1974) en Checoslovaquia; y BARUS, GROSCHFIT & SIXL (1975) en Austria.

De una forma u otra es evidente una estrecha relación de S. frederici con Apodemus y por tanto una distribución relativamente paralela.

Algunos autores (PROKOPIC & GENOV, 1974) mencionan a Apodemus agrarius como hospedador de este verme. TENORA & MESZAROS (1975) se encargarían posteriormente de encuadrar dentro de Syphacia agraria todas las citas halladas en dicho representante del género Apodemus.

La primera cita de S. frederici en España fue la de BERNARD (1961 a) en Villacastín. Después nuestros estudios con la especie A. sylvaticus han dado pie a diversas nuevas citas tanto en Cataluña como en la Isla de Formente

ra (véase MAS-COMA & GALLEGO, 1977 c). LOPEZ CABALLERO ha hallado también al verme en Sierra Nevada (Granada) (determinación del material por MAS-COMA - com. pers.).

*CICLO EVOLUTIVO*

Excluyendo al de ROMAN (1951), no tenemos referencia de trabajo biológico alguno respecto a S. frederici. Cabe presuponer, según aquel, un ciclo monoxeno muy parecido al de otras especies de Syphacia de Múridos.

ASPICULURIS TETRAPTERA (NITSCH, 1821)

*Hospedador:* Mus musculus (9 ejemplares: 4 ♂♂ y 5 ♀♀), Mus spretus (3 ejemplares: 1 ♂ y 2 ♀♀) y Apodemus sylvaticus (18 ejemplares: 13 ♂♂ y 5 ♀♀).

*Microhabitat:* Intestino grueso.

*Enclaves:* La Floresta (2 ♀♀), Tona (1 ♂), Capafons (1 ♀), Oliana (M. spretus, 2 ♀♀ y A. sylvaticus, 9 ♂♂ y 1 ♀), Son (1 ♂), Breda (3 ♂♂ y 3 ♀♀), Estartit (2 ♂♂ y 1 ♀), La Cortinada (1 ♂), Fontaneda (1 ♂), Villanueva de Sijena (1 ♀) y Albarracín (1 ♀).

MORFOLOGIA Y SISTEMATICA

Los Nematodos del género Aspiculuris Schulz, 1924 se caracterizan principalmente por: cutícula con finas estriaciones transversales; 2 alas cervicales prominentes muy características que acaban a nivel del bulbo esofágico de donde precisamente parten otras dos, menos gruesas, que se van estrechando hasta alcanzar la parte media del cuerpo del helminto; ausencia de cavidad bucal; vulva situada anteriormente a la mitad del cuerpo; machos con dos o más alas caudales que acaban cerca o en el extremo caudal.

Varios helmintos localizados en el intestino grueso de diversos ratones poseían estas características. Basándonos en los huéspedes, en las dimensiones de estos Nematodos, y en su morfología, no dudamos en pensar que la especie se trataba de Aspiculuris tetraptera, extensamente descrita en la bibliografía (véase HALL, 1916; ROMAN, 1951; etc.).

Hay que apuntar, sin embargo, que revisando los escritos de AKHTAR (1955) y ARAUJO (1965) notamos una diferencia entre algunos especímenes procedentes de Mus musculus y los caracteres que para la especie Aspiculuris tetraptera dan dichos autores. Ambos escritos insisten en separar A. tetraptera del resto de especies del género por la extensión de las alas cervicales y laterales. El solapamiento entre los extremos de estas alas es carácter que, según los dos investigadores, aparece únicamente en la especie A. tetraptera.

Esta propiedad fue comprobada por nosotros en los individuos extraídos de Apodemus y en algunos de Mus. En otros ejemplares, esta característica

no parecía cumplirse por lo que optamos por realizar cortes apicales de dichos vermes comprobándose claramente la identidad de éstos con A. tetraptera.

Este hecho y la consulta de otros trabajos en los que aparece A. tetraptera inducen a pensar que la extensión de las alas cervicales y laterales no es un carácter tan importante como para ser considerado con tanto interés sistemático.

Todos los conocimientos sobre esta especie, tanto sistemáticos y morfológicos, como biológicos, fueron debidamente compilados y revisados por SKRJABIN, SHIKHOBALOVA & LAGODOVSKAYA (1957). En dicho escrito los autores rusos no aceptaron la clasificación, efectuada por AKHTAR (1955) y aceptada por ARAUJO (1965), del género Aspiculuris en cinco subgéneros diferentes: Aspiculuris, Pseudaspiculuris, Paraspiculuris, Anaspiculuris y Subaspiculuris. Según el creador de los subgéneros, A. tetraptera sería la especie tipo del subgénero Aspiculuris, por lo que su denominación exacta sería la de Aspiculuris (Aspiculuris) tetraptera.

#### BIOGEOGRAFIA

Como ya indican TENORA, MESZAROS & WIGER (1977), Mus musculus es el principal hospedador de A. tetraptera. No obstante, las otras especies de Muridos, posiblemente por contacto con el ratón casero, también pueden infestarse con el Oxyúrido. Así, por ejemplo, en Europa la especie ha sido citada en Mus musculus, Mus spicilegus y Apodemus sylvaticus, así como, al igual que en otros continentes, en especies del género Rattus. SKRJABIN, SHIKHOBALOVA & LAGODOVSKAYA (1957), mencionan también a otros hospedadores para Aspiculuris tetraptera: Cricetus cricetus, Microtus arvalis, Arvicola terrestris, y diversos Roedores africanos.

La especie es, por tanto, cosmopolita gracias a su huésped principal Mus musculus. En la región Paleártica el Nematodo muestra como segundo huésped en orden preferencial al ratón campestre Apodemus sylvaticus.

El verme ha sido citado en España parasitando a M. musculus en Granada por GONZALEZ CASTRO (1944) y LOPEZ-NEYRA (1947) y en Mus sylvaticus var. Mus spicilegus hispanicus (?; podría tratarse tanto de A. sylvaticus como de M. musculus, si bien en general M. spicilegus hispanicus se considera sinónimo

de M. spretus; de todos modos la denominación previa de Mus sylvaticus nos hace dudar de que en realidad fuese la forma silvestre del ratón casero) también en Granada por GONZALEZ CASTRO (1944). Posteriormente el helminto fue hallado por FELIU (1975) y MAS-COMA (1976) en A. sylvaticus de Formentera . MAS-COMA & FELIU (1977 c), SANS-COMA & MAS-COMA (1977) e YSAC (1978) lo citan también en el ratón de campo de Estartit.

La presencia de A. tetraptera en Mus spretus supone el hallazgo de es-Oxyúrido en un hospedador hasta ahora desconocido en España y Europa.

#### *CICLO EVOLUTIVO*

La biología de este Oxyúrido ha sido estudiada por varios autores, entre ellos se cuentan PHILPOT (1924), HSU (1951), WELLS (1952), HSIEH (1952) y CHAN (1953).

Al tratarse de una especie monoxena y pensando en las numerosas experiencias biológicas que con ella se han realizado, creemos innecesario comentar algo más de esta conocida especie.

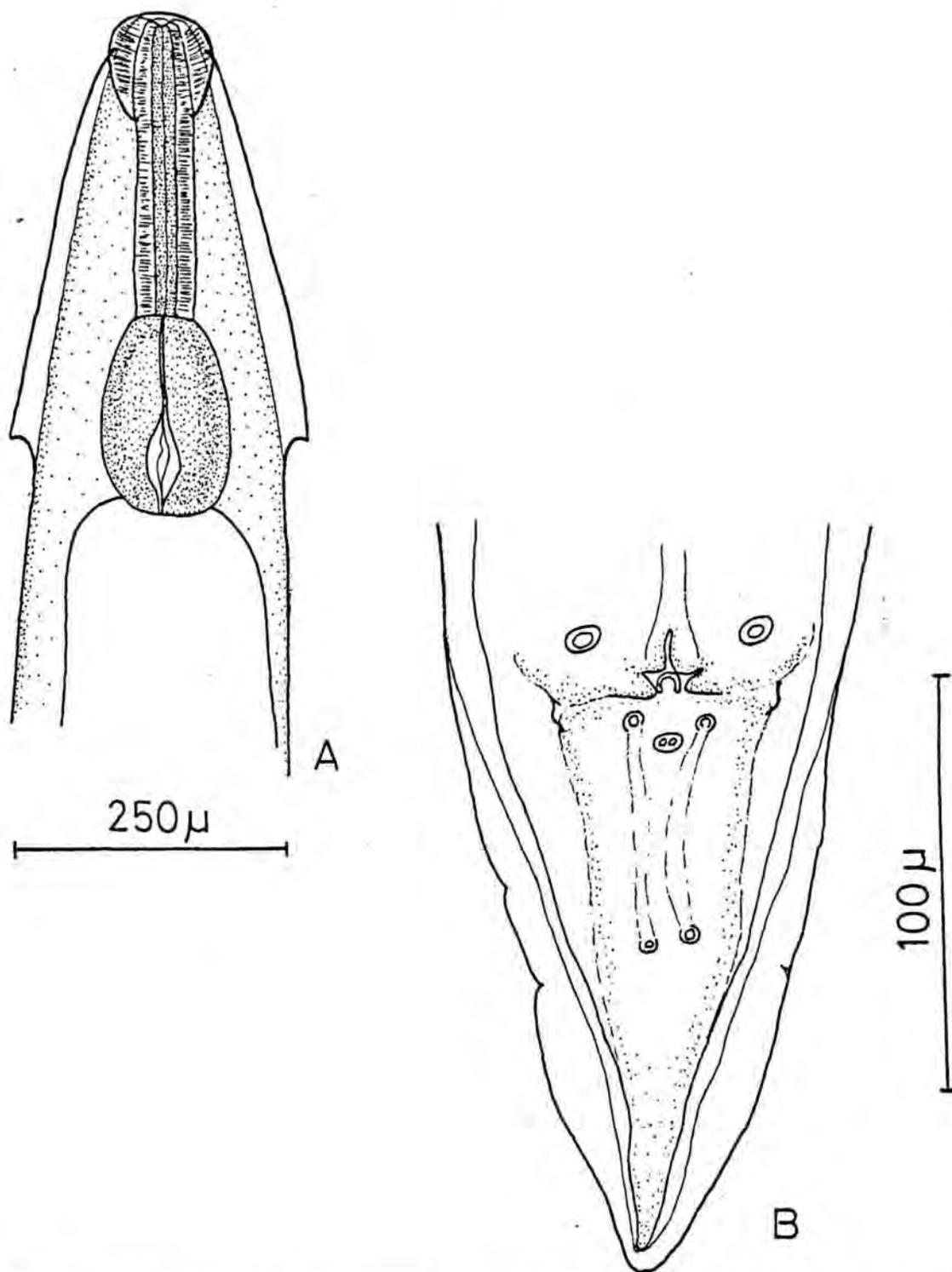


Fig. 88.- Aspicularis tetraptera de M. musculus: A) Extremo cefálico de la hembra (visión ventral). B) Extremo caudal del macho (visión ventral).

ACANTOCEPHALA

MONILIFORMIS MONILIFORMIS (BREMSER, 1811) S. L.

Hospedador: Eliomys quercinus (1 ejemplar: 1 ♂).

Microhabitat: Intestino delgado.

Enclaves: Oliana (1 ♂).

#### MORFOLOGIA Y SISTEMATICA

Tres Acantocéfalos fueron extraídos del intestino delgado de un Eliomys capturado en la localidad ilerdense de Oliana. Estos especímenes, tras consultar la obra de PETROCHENKO (1958), fueron encuadrados dentro del género Moniliformis Travassos, 1915 en base a las dimensiones de su trompa y disposición de las filas de ganchos de la misma. Posteriormente, consultada la llave de clasificación para las especies de dicho género según el propio PETROCHENKO (1958: 274) y las diferentes denuncias llevadas a cabo hasta el presente en el lirón careto europeo, decidimos denominar a nuestros especímenes como M. moniliformis sensu lato dado el confusionismo reinante actualmente dentro de las especies y subespecies del género en cuestión parásitas de Eliomys, como veremos más adelante.

El género Moniliformis fue incluido dentro de la familia Moniliformidae Van Cleave, 1924 por el citado PETROCHENKO (loc. cit.); el mismo autor sinonimizó a los géneros Echinorhynchus Müller, 1776 pro parte; Gigantorhynchus Hamann, 1892 pro parte y Hormorhynchus Ward, 1917, con Moniliformis, e incluyó dentro de los Moniliformidae a la especie Echinorhynchus myoxi citada por GALLI-VALERIO (1929) en Suiza.

Posteriormente apareció la obra de GOLVAN (1969) donde se volvió a tratar la sistemática de los Acantocéfalos aunque sin mencionar al género Moniliformis, objetivo fundamental de nuestro estudio.

#### DISCUSION

Las dos únicas especies de Acantocéfalos citadas hasta nuestros días en Eliomys quercinus han sido Moniliformis moniliformis (Bremser, 1811) y Echinorhynchus myoxi Galli-Valerio, 1929. La primera de ellas, según PETROCHENKO (loc. cit.) comprende dos subespecies (M.m.moniliformis Meyer, 1933 y M.m.siciliensis Meyer, 1933) citadas en el lirón careto.

Después de observar detenidamente las descripciones de estas especies y subespecies y compararlas con el material encontrado por nosotros, se observó una correspondencia en el mismo en cuanto a su morfología y disposición de las filas de ganchos con la especie E. myoxi. Sin embargo, las insuficientes dimensiones dadas por el autor suizo para esta especie no tuvieron semejanza con las nuestras y si en cambio hubo concordancia entre nuestros datos morfométricos y los encontrados en las descripciones de las dos subespecies de M. moniliformis (véase tabla 15).

Por otra parte, la descripción original de E. myoxi no fue lo suficientemente amplia y completa como para poderse tener en cuenta (véase GALLI-VALERIO, 1929), puesto que, como muy bien apuntó PETROCHENKO (1958), la especie pertenecía en realidad al género Moniliformis, y a pesar de que el autor ruso diera validez a la misma, nosotros creemos que es necesaria una revisión de dicho material pues los datos apuntados por GALLI-VALERIO (1929) son insuficientes para mantener a su especie con validez individual.

En todo caso, lo que sí hemos podido comprobar es que morfológicamente nuestros especímenes son semejantes a los descritos como E. myoxi por el autor suizo e idénticos a los denominados como M. moniliformis por BARUS & TENORA (1956) y hallados también en Eliomys quercinus (TENORA, com. pers.). Ello viene a suponer que parece evidente una diferencia, al menos morfológica, entre los individuos de Moniliformis parásitos de Eliomys y los infestantes de los Múridos en general, aunque hasta el presente aquella no haya sido tenida en cuenta. En este sentido, creemos que la revisión del material de M. m. siciliensis aportaría datos muy interesantes, pues, según PETROCHENKO (1958), el helminto ha sido hallado infestando a especímenes de Rattus y Eliomys en la Isla de Sicilia.

Por todo ello y dado, además, que nuestro material no tenía unas suficientes garantías de buena fijación como para poder ser estudiado detalladamente, optamos por denominar al mismo como Moniliformis moniliformis sensu lato, a la espera de una oportunidad para una investigación con especímenes nuevos y por tanto más propensos a proporcionar datos más convincentes.

#### BIOGEOGRAFIA

La distribución de M. moniliformis por toda Europa es bien conocida. Co

mo prueba de ello podemos citar algunos de los hallazgos dados por los diferentes investigadores; así, SHALDIBIN (1965 b) y PANIN (1956) la citan en M. musculus de la Unión Soviética; TENORA (1963, 1964 c y 1965 b) y PROKOPIĆ & GENOV (1974) lo hacen en A. sylvaticus de Checoslovaquia; el mismo hospedador y M. musculus spicilegus albergaron al Acantocéfalo en Rumania según POPESCU (1967) y POPESCU & BARBU (1971); y BARUS & TENORA (1956) y ERHARDOVA (1958a) encontraron al helminto en Glíridos de Checoslovaquia. A su vez, los hallazgos de WERTHEIM (1963) en R. norvegicus de Israel y de MISHRA & GONZALEZ (1975) en el mismo Múrido en Túnez comprueban la expansión de M. moniliformis por el África septentrional y otros autores lo denuncian en todo el continente Africano y Americano.

Esta gran difusión del verme y su eurixenia no son más que el reflejo de su gran capacidad para parasitar hospedadores dispares que, además de los ya vistos anteriormente pertenecientes a las familias Muridae y Gliridae, fue ampliada a otros de las familias Cricetidae y Microtidae, así como a diferentes Carnívoros por PETROCHENKO (1958). Asimismo, el hombre puede actuar como hospedador accidental del verme, aunque la infestación está subordinada a la previa ingestión del hospedador intermediario, hecho en la mayoría de las ocasiones poco frecuente.

En España, M. moniliformis ha sido denunciada en Barcelona, Madrid y Córdoba por diversos investigadores (véase GALLEGO BERENGUER, 1959; JIMENEZ MILLAN, 1960; y CORDERO DEL CAMPILLO et al., 1978); dado que todas las citas fueron en R. norvegicus, nuestro hallazgo en el lirón careto amplía a dos el número de hospedadores definitivos del Acantocéfalo en la Península Ibérica. MAS-COMA (1976 y 1978 f) detectó a M. m. aegypticus Meyer, 1933 en el erizo moruno de Formentera, aunque está claro que esta subespecie no tiene ninguna relación con la hallada en Rattus o en Eliomys.

#### CICLO EVOLUTIVO

El ciclo vital de las especies del género Moniliformis transcurre entre el hospedador definitivo y ciertos insectos (Coleópteros y Ortópteros) como hospedadores intermediarios. Concretamente, para la especie M. moniliformis se ha citado a Blaps mucronata (en la isla de Sicilia) y a Periplaneta americana como insectos capaces de hacer esta función vehiculadora, tanto en su forma larvaria como imaginal. Es, por tanto, un ciclo totalmente terres-

tre.

Como miembro del orden Moniliformida, M. moniliformis posee una larva embrional, cubierta de espinas, con varios ganchos en un extremo.

Como nota curiosa merece destacarse la experiencia de CALANDRUCCIO (en PETROCHENKO, 1958) - quien a propósito de hallar que Blaps mucronata hacía un papel de especie intermediaria para M. moniliformis en Sicilia se auto-infestó con larvas infestantes de dicho Coleóptero. Después de tres semanas aparecieron los primeros síntomas a base de dolores estomacales, diarreas y debilidad general. A los 35 días después de la ingestión de las larvas se detectaron los primeros huevos en las heces del paciente y al cabo de 2 semanas después los síntomas antes mencionados se tornaron violentos. Por tratamiento con helecho macho el paciente expulsó gran cantidad de especímenes del Acantocéfalo cuyas hembras, en su mayoría, poseían huevos no fértiles.

	GALLI-VALERIO (1929)		PETROCHENKO (1958)		PRESENTE TRABAJO	
	<u>E. myoxi</u>	<u>M. m. moniliformis</u>	<u>M. m. siciliensis</u>	<u>M. m.  </u>	<u>s. l.</u>	
Longitud	5000	82000	40000-45000	16368-17542	21500	
Anchura	1200/300-375	2000	1500-2000	590-1045	639/1090	
Trompa	1000/150	360-400/140-160	1358/125-170	402-477/194-208	363/272	
Cav. trompa	1250/300(a)-225(p)	---	---	1043-11177/373	954/363	
Ganchos	60	---	---	22,5		
Filas ganchos longitudin.	8	12-14 de 7 ó 8	14 de 7 ó 8	8 de 7		
Huevos	21/15	67/32	85/45	89/59		

Tabla 15.- Cuadro comparativo de las dimensiones en  $\mu$  de las diferentes especies y subespecies de Acantocéfalos citadas en E. quercinus.

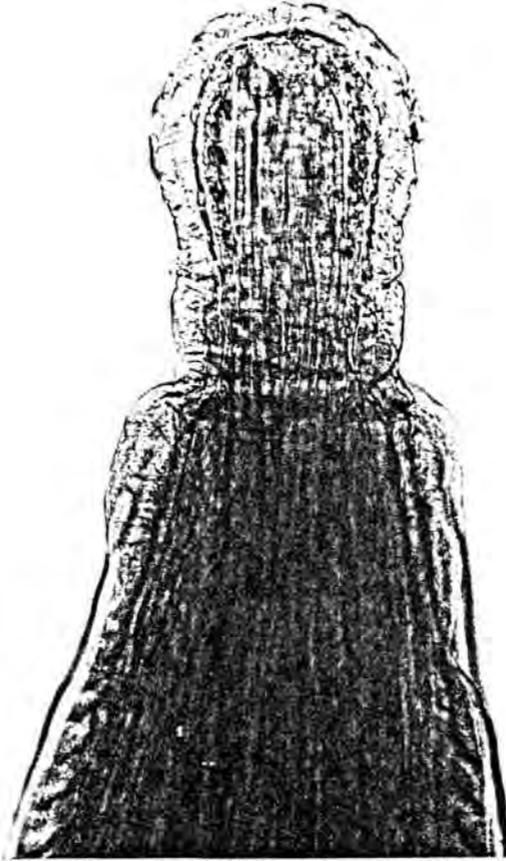


Fig. 89.- Moniliformis moniliformis de E. quercinus: extremo cefálico mostrando la trompa evaginada ( x 164 ).

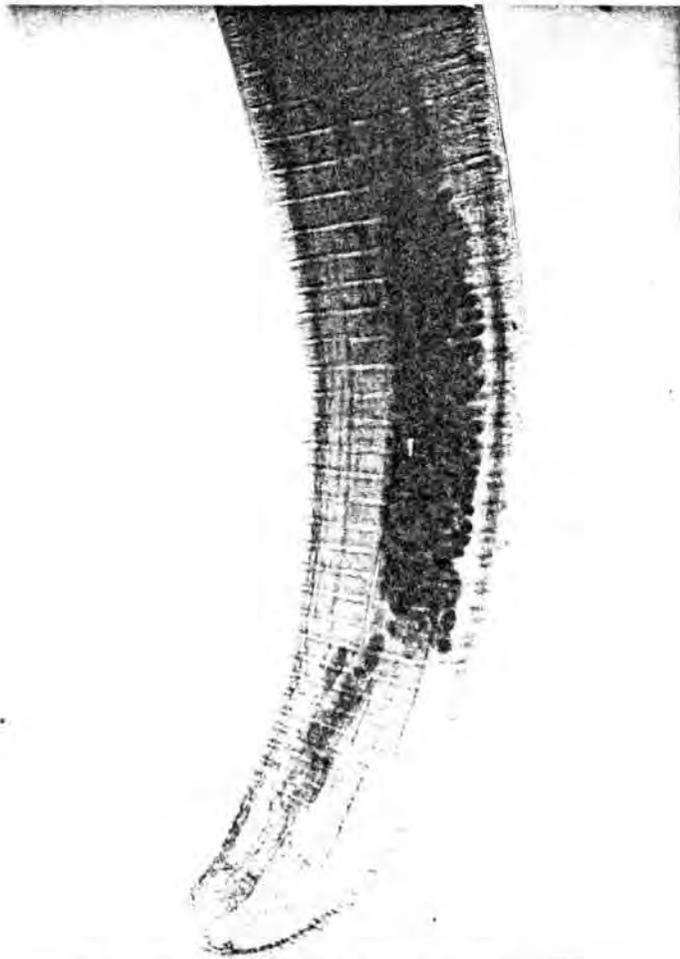


Fig. 90.- Moniliformis moniliformis de E. quercinus: extremo posterior del macho ( x 25 ).

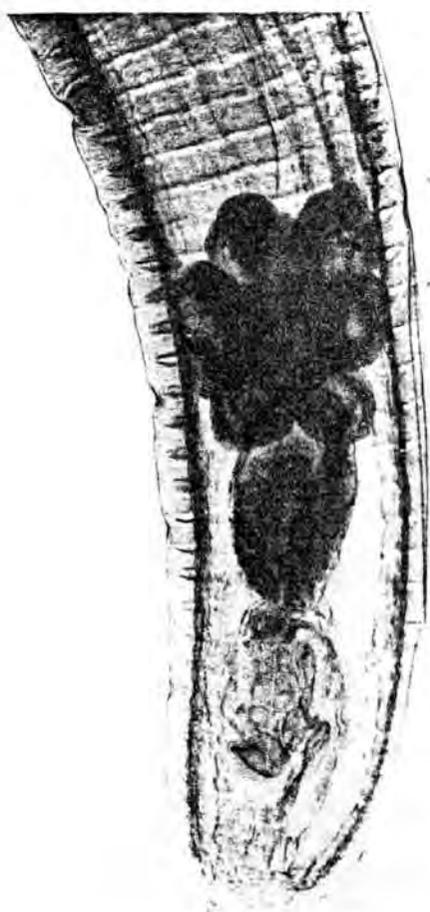


Fig. 91.- Moniliformis  
moniliformis de E. quer-  
cinus: extremo posterior  
de la hembra ( x 25 ).

CAPITULO TERCERO

CONSIDERACIONES HELMINTOFAUNISTICAS

### 3.1.- CARACTERIZACION DE LAS HELMINTOFAUNAS DE LOS HOSPEDADORES Y COMENTARIO BIOGEOGRAFICO.

Una vez estudiadas, en los diferentes aspectos, las especies vermidianas halladas en la presente Memoria, pasamos a exponer la composición cualitativa de las helmintofaunas de las diversas especies de Glíridos y Múridos analizados, dejando para capítulos posteriores su composición cuantitativa. En el caso de Glis glis y Eliomys quercinus esta helmintofauna será bastante específica para ambas especies, mientras que en los representantes de la familia Muridae, la marcada oligoxenia de muchas de sus especies repercutirá en una semejanza manifiesta de sus composiciones cualitativas, especialmente en el caso de los géneros Mus y Rattus.

La composición cualitativa de la vermifauna de todos estos Roedores no representará exclusivamente la encontrada en el presente escrito, sino que abarcará todas las denuncias, en el caso de que existan, aparecidas anteriormente a nuestro escrito. Ello supone una recopilación, bastante necesaria en el caso de R. rattus, R. norvegicus y M. musculus, únicas especies en las que hasta hoy se ha investigado helmintofaunísticamente por parte de otros autores hispanos. Además, estos escritos han permitido agregar datos de consideración en lo que se refiere a las especies del género Rattus de las que nuestro escaso material mastozoológico no ha podido abastecernos suficientemente.

Por otra parte, en cada uno de los siete hospedadores estudiados se procederá a comentar la distribución geográfica de sus helmintos detectados, hecho que tiene un relevante interés para llegar a comprender su presencia en el animal huésped, así como para poder sondear posteriormente en algunos de los puntos ecológicos a tratar.

Finalmente, a partir de la bibliografía que obra en nuestro poder, se ha procedido a comparar nuestros resultados con los obtenidos con las mismas especies hospedadoras en Europa y Norte de Africa, hecho que en el aspecto vermidiano puede proporcionar conclusiones de interés si pensamos que nuestra Península ocupa el extremo occidental del continente europeo, separada del mismo por la Cordillera Pirenaica y aislada del continente africano tan sólo por el Estrecho de Gibraltar.

### 3.1.1.- HELMINTOS DE GLIS GLIS

#### 3.1.1.1.- COMPOSICION CUALITATIVA DE SU HELMINTOFAUNA

Solamente dos helmintos parásitos fueron extraídos del intestino delgado de los 46 lirones grises analizados en este trabajo. Estos fueron:

- Hymenolepis sulcata
- Paraheligmonina gracilis

Dado que en nuestro país únicamente se ha realizado un escrito acerca de la helmintofauna de Glis glis (MAS-COMA, FELIU & REY, 1978), precisamente con el mismo material del que es objeto esta Tesis Doctoral, podemos afirmar que estos dos vermes (un Cestodo y un Nematodo) constituyen la única fauna helmintiana del lirón gris hallada hasta nuestro días en la Península Ibérica.

#### 3.1.1.2.- DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ESPECIES VERMIDIANAS

Hay que recordar a la hora de analizar este apartado la distribución peninsular de Glis glis que, siguiendo la de los bosques de tipo caducifolio, se extiende exclusivamente por todo el Norte de nuestro país, constituyendo a su vez, la zona de borde occidental de su distribución europea. Dado que Hymenolepis sulcata y, especialmente Paraheligmonina gracilis, son especies propias del lirón gris, en el momento de estudiar la extensión geográfica de éstas deberemos ceñirnos totalmente a la de su hospedador definitivo.

Hymenolepis sulcata se ha hallado en Arrarás, Puerto de Lizarrusti, Maiz y Oderiz, localidades navarras muy próximas entre sí, lo cual confirma que este Hymenolepídido ocupa una distribución muy localizada y seguramente dependiente de su huésped intermediario, hasta el momento desconocido (el hecho fue ya tratado por FELIU & MAS-COMA, 1978).

En cuanto a Paraheligmonina gracilis, es evidente que acompaña a Glis glis en toda su extensión peninsular, pues el Nematodo fue detectado en todos los enclaves ocupados por el Glírido. Estos fueron: Senet, Sierra de A-

ralar, Arrarás, Oderiz, Olaldea, Madoz, Puerto de Lizarrusti, Aizarna, Buspriz, Bosque de Muniellos, Sierra de Ancares y Monte de Invernadeiro.

### 3.1.1.3.- COMPARACION CON EL ESPECTRO HELMINTOFAUNISTICO DE GLIS GLIS EN EUROPA

La conclusión que se puede obtener después de repasar los diferentes escritos acerca de la helmintofauna de Glis glis en Europa es que ésta es bastante pobre. Añadamos, sin embargo, que el lirón gris ha sido muy poco estudiado en este sentido y las citas que de él se han realizado por los diferentes helmintólogos europeos son escasas en comparación con las del resto de Roedores del Continente. Por la literatura que obra en nuestro poder, hemos podido contabilizar un total de nueve especies vermidianas infestantes de Glis glis en Europa, a saber: Brachylaemus recurvus (Dujardin, 1845), Hymenolepis diminuta (Rudolphi, 1819), Hymenolepis sulcata (von Linstow, 1879); Hymenolepis myoxi (Rudolphi, 1819), Hymenolepis sp., Catenotenia pusilla (Goeze, 1782), Rictularia cristata Froelich, 1802, Paraheligmomina gracilis (Leuckart, 1842) y Moniliformis moniliformis (Bremser, 1811).

A pesar de que los 46 ejemplares de lirón gris estudiados por nosotros suponen el mayor número de individuos de esta especie analizados en Europa en un solo trabajo, y teniendo en cuenta que el Glírido en cuestión alcanza en la Península Ibérica su zona límite más occidental, debemos pensar que la helmintofauna de Glis glis en nuestro país es más o menos equiparable a la del resto de Europa. Por dar algún dato significativo lo podemos hacer con el trabajo de BARUS & TENORA (1956) en el que a partir de 14 ejemplares de Glis detectan 4 especies parásitas (un Cestodo, un Trematodo, un Nematodo y un Acantocéfalo). Hemos de tener en cuenta, empero, que en Checoslovaquia Glis glis presenta el centro de su distribución Europea y que dos de las especies encontradas eran propias de otras familias de Roedores.

Si en un principio puede pensarse que un sondeo más amplio entre el lirón gris de nuestro país podría darnos alguna especie de helminto diferente a las hasta ahora citadas, creemos que este hecho no sería fácil ya que los enclaves donde fueron capturados los huéspedes del presente trabajo provie

nen de seis provincias norteñas diferentes, lo cual abarca casi toda la extensión de Glis glis en España. Debemos añadir, a su vez, que los 46 especímenes diseccionados representan un número bastante significativo como para poder opinar de esta manera.

Resumiendo un poco todo lo dicho, podemos decir que la helmintofauna de Glis glis en la Península Ibérica y resto de Europa queda establecida según el siguiente cuadro:

	<u>Península Ibérica</u>	<u>Europa</u>
- Nº de especies de Trematodos	--	1
- Nº de especies de Cestodos	1	4
- Nº de especies de Nematodos	1	2
- Nº de especies de Acantocéfalos	--	1
- Nº total de Especies	2	8

Como puede apreciarse, no hemos contabilizado en esta relación el Cestodo determinado como Hymenolepis sp. por diversos autores (BARUS & TENORA, 1957, ERHARDOVA, 1958 a) y que posiblemente se trata de Hymenolepis sulcata como ya hemos comentado al hablar de esta especie.

También se observa que el Glis glis peninsular alberga las dos especies de vermes que le son más específicas, pues tanto Brachylaemus recurvus, como Hymenolepis diminuta y Moniliformis moniliformis son más propias de Múridos que de Glíridos. Pensemos, por otra parte, que Hymenolepis sulcata y Paraheligmonina gracilis son los helmintos que más aparecen a la hora de comentar la vermifauna del lirón gris en los diferentes países europeos.

Así pues, podemos considerar como lógica la presencia de las dos especies vermidianas halladas por nosotros, quedando por detectar el Trematodo B. recurvus, el Cestodo H. diminuta y el Acantocéfalo M. moniliformis denunciados únicamente en Checoslovaquia (BARUS & TENORA, 1956 y 1957 y ERHARDOVA, 1958 a) y Rusia (SOSNINA, 1949 detectó a B. recurvus infestando al lirón gris en el Parque Nacional del Caúcaso).

Hymenolepis myoxi hallado también en Glis glis, sólo ha sido encontrado en nuestros estudios en Eliomys quercinus. Al tratar el aspecto sistemático de las especies Hymenolepis myoxi e Hymenolepis sulcata hemos comentado ampliamente la confusión existente hasta aproximadamente un año entre

estas dos especies. Así, ciertas denuncias efectuadas en Glis de una de estas especies fueron en su día erróneamente adjudicadas a la otra y a la inversa.

En cuanto a los hallazgos de Catenotaenia pusilla en Glis glis, según nuestros datos se reducen a dos escritos (JOYEUX & BAER, 1936 y TENORA, 1964 a) en los que no se especifica exactamente el lugar de detección del Platelmino, pues el lirón gris aparece como un huésped más en una lista de posibles. A pesar de que antaño se le adjudicara una notable oligoxenia a este Catenoténido, recientemente se ha comprobado su preferencia por el ratón casero, M. musculus, lo cual reduce más la posibilidad de que pueda tratarse de un helminto frecuente en Glis. A nuestro entender, podríamos catalogar de cuestionable la presencia de C. pusilla en el lirón gris.

Por lo que se refiere a la presencia de R. cristata en Glis, teniendo en cuenta el escrito de QUENTIN (1969), el Nematodo aparecerá en este Rector únicamente en los países europeos orientales y, por tanto, no cabe la posibilidad de su detección en España.

### 3.1.2.- HELMINTOS DE ELIOMYS QUERCINUS

#### 3.1.2.1.- COMPOSICION CUALITATIVA DE SU HELMINTOFAUNA

Los lirones caretos procedentes de tres provincias peninsulares y Andorra proporcionaron tras su estudio helmintofaunístico la siguiente relación de especies vermídeas:

- Brachylaemus sp. aff. nitellae
- Brachylecithum eliomydis
- Nephrotrema truncatum
- Hymenolepis myoxi
- Capillaria myoxi-nitellae
- Capillaria sp.
- Molineus patens
- Moniliformis moniliformis sensu lato

Estas forman un total de 8 especies diferentes distribuidas en 3 de Tre-

matodos, 1 de Cestodo, 3 de Nematodos y 1 de Acantocéfalo.

Por otra parte, gracias a la donación de diversos helmintos, ya extraídos de las vísceras de varios Eliomys, por parte del Dr. F. PALACIOS y sus colaboradores (Madrid) se pudo comprobar la presencia de otras 3 especies de Nematodos en E. quercinus de nuestra Península, a saber:

- Seuratum cadarachense
- Pseudophysaloptera kahmanni
- Cyathospirura seurati

Hay que recordar, además, que S. cadarachense fue citado ya en CORDERO DEL CAMPILLO et al. (1977) en Eliomys quercinus de Sierra Nevada QUENTIN (com pers. a CORDERO DEL CAMPILLO).

Así pues, hasta nuestros días, la helmintofauna de E. quercinus en la Península Ibérica queda constituida por un total de 11 especies vermidianas: 3 de Trematodos, 1 de Cestodo, 6 de Nematodos y 1 de Acantocéfalo.

### 3.1.2.2.- DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ESPECIES VERMIDIANAS

A la hora de analizar la dispersión geográfica de los helmintos detectados en E. quercinus debemos pensar que todos los hospedadores analizados procedían de regiones pirenaicas y ésto indudablemente ha acotado las especulaciones al respecto, puesto que, además, los trabajos publicados acerca de los vermes de esta especie de Glírido han sido casi nulos en nuestra Península. La posibilidad de comparar nuestros datos con otros obtenidos en zonas no pirenaicas ha quedado reducida a los conseguidos tras el estudio del material donado por los zoólogos del grupo PALACIOS de Madrid.

Ha de ser, por tanto, un aspecto interesante el futuro estudio helmintológico de lirones procedentes de otras regiones peninsulares, lo cual, evidentemente, aportará nuevos datos geográficos comparativos.

Brachylaemus sp. aff. nitellae apareció en once de los 16 enclaves prospectados con lo que representa la especie vermadiana más habitual en E. quercinus. Su hallazgo se produjo en las localidades de Surri, Viella, La Molina, Arans, Arinsal, Aubinya, Els Cortals, Encodino, Pal, Soldeu y Cerler. Cabe pensar, pues, que el Brachylaemido acompaña al lirón en aquellos biotopos aptos

para el ciclo biológico de sus hospedadores Pulmonados.

La región mediterránea parece un hábitat ideal para esta especie distribuida, posiblemente, por toda nuestra geografía.

Brachylecithum eliomydis es un parásito endémico de los Pirineos. Es por ello que su presencia siempre ha estado relacionada con lugares enclavados en esta Cordillera. Oliana, Surri, La Molina, Encodino y El Serrat han sido los lugares de aparición del Digénido que, a buen seguro, falta en aquellos hábitats no pirenaicos.

Nephrotrema truncatum, especie típica de Insectívoros, se localizó en un Eliomys de La Molina. Su hallazgo en el lirón careto debe considerarse como accidental por lo que no merece la pena intentar descifrar el espectro geográfico del Trematodo, el cual, según ROSET (1979), va ligado a biotopos muy húmedos o a enclaves pirenaicos.

El único Cestodo extraído de E. quercinus fue Hymenolepis myoxi, que se localizó en Viella, La Molina, Encodino, El Serrat, Soldeu y Cerler. Dado el ciclo biológico monoheteroxeno del Platelmino, cabe suponer que H. myoxi puede acompañar a Eliomys en todos los biotopos ocupados por el Glírido.

Capillaria myoxi-nitelae fue encontrada infestando al lirón en los enclaves de Surri, La Molina, Encodino, El Serrat y Pal. Al igual que ocurría con H. myoxi, el Nematodo debe estar desperdigado por todos aquellos biotopos habitados por su huésped definitivo.

La especie de Capillaria, designada como Capillaria sp., fue únicamente hallada en La Molina. La falta de determinación específica de estos ejemplares impide cualquier comentario biogeográfico al respecto.

Molineus patens se distribuyó en E. quercinus en casi las mismas localidades que C. myoxi-nitelae. En concreto apareció en Surri, La Molina, Encodino y El Serrat. Como ya es sabido, este Nematodo parasita sobretodo a diferentes especies de Carnívoros. Los hallazgos en Mustela nivalis de Córdoba y Meles meles del Montseny y Oliana insinúan la posible distribución del helmin to por toda la Península.

El verme intestinal, S. cadarachense, se localizó en lirones caretos procedentes de El Pardo (Madrid) y Cabo de Gata (Almería); si tenemos en cuenta

la cita previa de QUENTIN ( en CORDERO et al. 1977) en Sierra Nevada (Granada), podemos especular hacia una total distribución del Nematodo por toda España (recordemos que S. cadarechense también se ha detectado en las Islas Pitiusas - véase MAS-COMA, 1976 -).

Las dos especies restantes, Pseudophysaloptera kahmanni y Cyathospirura seurati, ambas parásitas estomacales, aparecieron en El Pardo y Coto Doñana respectivamente. Las relaciones africanas de los dos helmintos podrían explicar su presencia en el arco bético-rifeño-maghrebino. Este hecho podría explicar la ausencia de estas especies en los enclaves pirenaicos prospectados.

El único Acantocéfalo detectado en este estudio fue extraído de un lirón procedente de Oliana. Como ya hemos apuntado al describir a M. moniliformis sensu lato, parece haber una cierta afinidad del parásito para con su hospedador, y por tanto puede considerarse lógica una distribución de esta especie de Acantocéfalo ligada a la del Glírido. Dado que éste se encuentra desperdigado por toda la Península, y, el hallazgo de Acantocéfalos que no pudimos determinar en Eliomys procedentes de Coto Doñana (Huelva), puede anticiparse que M. moniliformis se halla asimismo extendido probablemente por todo nuestro territorio.

### 3.1.2.3.- COMPARACION CON EL ESPECTRO HELMINTOFAUNISTICO DE ELIOMYS QUERCINUS EN EUROPA Y NORTE DE AFRICA

Podríamos catalogar los estudios helmintológicos realizados sobre el lirón careto del continente europeo como de escasos. Mucho más exiguas son aún las noticias que se tienen respecto de la vermifauna de este Glírido en el Norte de Africa, puesto que tan sólo en el escrito de BERNARD (1970) hemos encontrado algunos datos, por otra parte muy poco específicos. Debemos pensar, además, que en bastantes ocasiones las citas helmintofaunísticas en Eliomys se han producido en notas breves o con motivo de revisiones sistemáticas, pero no a causa de estudios concretos con esta especie de Glírido.

A partir de la bibliografía que obra en nuestro poder, hemos contabilizado 22 especies vermídeas presentes en el lirón careto europeo: 4 de Trematodos: Plagiorchis muris (Tanabe, 1922), Brachylaemus recurvus (Dujardin, 1845),

Brachylaemus sp. y Brachylecithum eliomydis Jourdane et Mas-Coma, 1977; 5 de Cestodos: Hymenolepis diminuta (Rudolphi, 1819), Hymenolepis myoxi Rudolphi, 1819, Hymenolepis sulcata (von Linstow, 1879), Hymenolepis nana (Siebold, 1852) e Hymenolepis sp.; 9 de Nematodos: Capillaria myoxi-nitelae (Diesing, 1881), Capillaria mustelorum Cameron et Parnell, 1933, Capillaria gastrica (Baylis, 1926), Rictularia cristata (Froelich, 1802), Seuratium cadarachense Desportes, 1947, Physaloptera sibirica Petrow et Gorbunow, 1931, Molineus patens (Dujardin, 1845), y larvas de Porrocaecum sp. y Spirometra erinacei Rudolphi, 1819; y 4 de Acantocéfalos: Moniliformis moniliformis Bremser, 1811, Echinorhynchus myoxi Galli-Valerio, 1929, y Prosthorhynchus cylindraceus (Goeze, 1782) y Centrorhynchus aluconis (Müller, 1780), estos dos últimos como especies que usan al lirón como huésped paraténico.

CHUTE (1960) y ROMAN, MICHEL-BRUN & POTHIER (1970) demostraron que Eliomys puede ser huésped de Trichinella spiralis y Strongyloides ratti respectivamente. Dado que estos autores basaron sus resultados en pruebas experimentales, hemos creído oportuno no asociar estas dos especies de Nematodos a las encontradas en los E. quercinus de vida libre.

Así pues, el espectro comparativo entre la vermifauna española y la europea del Glirido en cuestión puede ser representado por el siguiente cuadro:

	<u>Península Ibérica</u>	<u>Europa</u>
- Nº de especies de Trematodos	3	4
- Nº de especies de Cestodos	1	5
- Nº de especies de Nematodos	6	9
- Nº de especies de Acantocefalos	<u>1</u>	<u>4</u>
- Nº total de especies	11	22

Aunque en un principio parezca algo elevada la diferencia entre ambas parasitofaunas, al analizar individualmente los diferentes grupos de helmintos veremos que tales discordancias son, en realidad, mucho menores.

Así, en los Trematodos, nos encontramos que P. muris (citada por otra parte solamente una vez en el lirón europeo por SHALDYBIN, 1965 a) es la única especie de Digénido no hallada aún en España. B. recurvus denunciado por BARRUS & TENORA (1957) y DOLLFUS et al. (1961) parece tener cierta especificidad para con los Múridos y por tanto es posible que estas citas en el lirón europeo, así como la de Brachylaemus sp. por parte de DOLLFUS et al. (1961), se

tratasen realmente de B. nitellae como ya hemos apuntado al describir la especie infestante de Eliomys.

Estas diferencias quedan todavía mucho más reducidas en el caso de los Cestodos. Las profundas revisiones de los Cestodos de Glíridos llevadas a cabo por TENORA (1965 a) y VAUCHER & QUENTIN (1975) han concluído que Hymenolepis myoxi es la única especie propia de Eliomys, y así debe considerarse. Pensemos, además, que algunas citas de Hymenolepis en E. quercinus no pueden ser consideradas a causa de que en ellas no se describe el material. Tal es el caso de la denuncia de H. nana en Eliomys de Bielorusia por MERKUSHEVA (1974).

Por tanto, es adecuado pensar que hay una analogía evidente entre la fauna de Cestodos hispana y europea, pues, H. myoxi, la única especie infestante del lirón, se halla distribuída por todo el continente europeo.

Los únicos tres Nematodos detectados paralelamente en nuestro país y el resto de Europa han sido Capillaria myoxi-nitellae, Seuratium cadarachense y Molineus patens. Es, por tanto, el grupo de vermes en el que más diferencia parecen apreciarse, si bien hay que tener en cuenta ciertos aspectos que pueden explicar este hecho.

En primer lugar, nuestra Península se ve afectada por el influjo de ciertas especies con parentescos africanos (P. kahmanni y C. seurati) las cuales, al parecer, aún no se han extendido allende los Pirineos por el continente europeo.

En segundo lugar hay que considerar la confusión sistemática que existe a nivel de las especies del género Capillaria parásitas de Eliomys. Las dos halladas por nosotros no han podido ser clasificadas adecuadamente más que en el caso de C. myoxi-nitellae a causa de este problema. Las diferencias morfológicas entre las especies son claras, especialmente en lo que se refiere a los huevos, pero la falta de una caracterización clara en C. myoxi-nitellae y C. mustelorum, los dos Capillarinos denunciados en Eliomys, impiden la obtención de resultados concluyentes. MAS-COMA (1976) ya apuntó la posible sinonimia de C. myoxi-nitellae con C. mustelorum citada por BERNARD (1961 b) en Bélgica.

Un tercer punto a tratar es el de las especies detectadas en una sola ocasión y por tanto esporádicamente en E. quercinus de Europa. C. gastrica ha sido citada únicamente por MISHRA & BERCOVIER (1975) en Francia; por otra par

te, dadas las preferencias de este Nematodo para con los Múridos, no debe descartarse la posibilidad de una determinación errónea por parte de MISHRA & BERCOVIER (loc. cit.). QUENTIN & BIOCCA (1976) fueron los únicos autores que hallaron a P. sibirica en el lirón europeo, además, en enclaves muy determinados. Algo parecido podemos afirmar de la infestación de E. quercinus por larvas de Porrocaecum; las únicas noticias de este caso proceden del escrito de BERNARD (1961 b). Respecto de la presencia de larvas de S. erinacei en el lirón careto, ésta ha sido comprobada siempre en Rusia (SHALDYBIN, 1965 a; MERKUSHEVA, 1974).

Resta, por consiguiente, como única ausencia notable entre la nematofauna hispana la especie R. cristata, presente en Europa Central y Oriental, y citada en el lirón careto por DOLLFUS & DESPORTES (1945), BARUS & TENORA (1957) y QUENTIN (1969).

Finalmente, al entrar en el apartado de los Acantocéfalos, nos encontramos con aspectos parecidos a los ya vistos. E. myoxi, citado por PETROCHENKO (1958), no parece tener una validez sistemática muy clara, pues la descripción original de la especie distó mucho de ser convincente (véase GALLI-VALERIO, 1929). Por lo que se refiere a las especies en las que Eliomys actúa como huésped paraténico, P. cylindraceus y C. aluconis, han sido citadas una sola vez por DOLLFUS et al. (1961) en la región francesa de Richelieu.

Así pues, cabe resumir todo lo escrito hasta ahora diciendo que la helmintofauna de Eliomys quercinus en la Península Ibérica muestra una clara analogía con aquella de Europa en lo que se refiere a las especies más típicas de este Glírido (B. nitellae, H. myoxi, C. myoxi-nitellae, S. cadarachense), notándose tan sólo como ausencia notable en nuestro país la de R. cristata. La presencia de ciertas especies de Nematodos de parentescos africanos, las citas aisladas de helmintos en diferentes países europeos y el confusionismo existente entre las Capillarias parásitas del lirón, explican las diferencias cualitativas antes apuntadas entre ambas helmintofaunas.

Comparando individualmente los resultados de este escrito con otros obtenidos por los diferentes investigadores europeos, parece observarse una cierta riqueza cualitativa en lo que se refiere a la vermifauna hispana. Así, BAER (1932) analiza 10 lirones en Suiza y halla una especie de Cestodo y una de Nematodo; BERNARD (1961 b) tras el estudio de 81 especímenes de Eliomys de

tecta 3 especies de Nematodos; en Checoslovaquia BARUS & TENORA (1957) diseccionan 27 E. quercinus y obtienen una especie de Trematodo, una de Cestodo y 2 de Nematodos; finalmente, STAMMER (1956) en Alemania encuentra un Cestodo y 2 especies de Nematodos en los cuatro lirones caretos estudiados.

Por consiguiente, es evidente este mayor número de vermes en los lirones analizados por nosotros. El hecho de que el género Eliomys tuviera su origen en el marco del Mediterráneo Occidental y quizás en nuestra Península (THALER, com pers. a MAS-COMA) puede haber influido decisivamente en este sentido.

Antes de pasar a comentar el espectro helmintofaunístico de Eliomys en nuestra Península con relación al del Norte de Africa, creemos que es obligado reservar unas líneas a los numerosos trabajos realizados por MAS-COMA (1976, 1978 f, etc.) con la subespecie E. q. ophiusae habitante de la isla de Formentera.

En el más reciente, MAS-COMA (1978 f), el autor catalán contabiliza hasta 8 especies infestantes del lirón careto en dicha isla; éstas son: Brachylaemus sp. aff. recurvus (Dujardin, 1845), Dollfusinus frontalis Biocca et Ferretti, 1958, Corrigia vitta (Dujardin, 1845), Capillaria myoxi-nitetae (Diesing, 1881), Gongylonema pithyusensis Mas-Coma, 1976, Cyathospirura seurati Gibbs, 1957, Pseudophysaloptera kahmanni Mas-Coma et Gallego, 1976 y Seuratum cadarachense Desportes, 1947. Esta composición cualitativa muestra algunas semejanzas al compararla con la obtenida en el lirón continental pues 4 de las 8 especies mencionadas han sido también halladas en la Península. El fenómeno de la acción que ejerce la insularidad sobre la helmintofauna de sus especies habitantes, el dominio ecológico que ejerce el lirón en Formentera a causa de su gran tamaño y alto nivel poblacional, y la ausencia de Carnívoros en dicha isla Pitiusa, son las tres causas originarias de las diferencias helmintianas restantes. En el escrito de MAS-COMA (1976) encontramos detalladamente explicadas estas causas que confirman, junto con la clara influencia del continente africano sobre Formentera, la endoparasitofauna de E. q. ophiusae.

Indudablemente, de todas las especies vermídeas aparecidas sólo en la Península (B. eliomydis, N. truncatum, H. myoxi, M. patens y M. moniliformis) o únicamente en Formentera (D. frontalis, C. vitta, G. pithyusensis), la au-

sencia más inexplicable es la de H. myoxi en el lirón insular, dado que esta especie posee a un Sifonáptero, Myoxopsylla laverani, como huésped intermedio y esta pulga apareció en altas proporciones en los lirones procedentes de Formentera (véase GALLEGO & PORTUS, 1976). Tan sólo los fenómenos propios de la insularidad pueden explicar esta ausencia pues H. myoxi parece estar presente en toda Europa allí donde se encuentra Eliomys.

Como ya apuntábamos al inicio de este apartado, el único escrito en el que se relata la vermifauna del Eliomys norteafricano es el de BERNARD (1970) quién en Túnez cita a Capillaria sp. y Seuratium sp. indicando a su vez que la helmintofauna del Glírido está bastante mal conocida en el Atlas.

Sin embargo, conocidas las especies europeas parásitas de Eliomys quercinus y su distribución geográfica, podemos anotar como muy posible en el continente africano las pertenecientes a los géneros Brachylaemus, Hymenolepis, Cyathospirura, Pseudophysaloptera, Gongylonema y Moniliformis, además de las ya descritas por BERNARD (loc. cit.) Seuratium y Capillaria.

### 3.1.3.- HELMINTOS DE RATTUS RATTUS

#### 3.1.3.1.- COMPOSICION CUALITATIVA DE SU HELMINTOFAUNA

Los tres ejemplares de R. rattus capturados en Aubinya (Andorra) no albergaban ningún helminto parásito. Es por ello que para juzgar la vermifauna de la rata negra en la Península Ibérica nos vemos obligados a recurrir a las diferentes citas bibliográficas aparecidas hasta la fecha con material hispano. Estas son fundamentalmente tres: GONZALEZ CASTRO (1944), LOPEZ-NEYRA (1947) y GALLEGO BERENQUER (1959); y de ellas podemos extraer la lista de helmintos que a continuación exponemos:

- Hydatigera taeniaeformis
- Hymenolepis diminuta
- Hymenolepis fraterna
- Trichuris muris
- Capillaria hepatica
- Syphacia muris
- Trichosomoides crassicauda

Como se ve, el número de helmintos parásitos de R. rattus citados hasta el presente es muy escaso pues se reduce a 7 (3 Cestodos y 4 Nematodos).

### 3.1.3.2.- DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ESPECIES VERMIDIANAS

Como ya se comentó al estudiar mastozoológicamente los diferentes hospedadores de nuestro trabajo, la rata negra, a pesar de estar extendida por todo el país, ha acusado en los últimos años una regresión en su distribución geográfica, fundamentalmente por la cesión de parte de sus hábitats habituales a la rata gris, R. norvegicus. Ello ha venido a representar una dificultad a la hora de analizar helmintológicamente individuos de esta especie y, posiblemente, también ha influido en la composición de su parasitofauna.

GONZALEZ CASTRO (1944) tan sólo analiza 3 ejemplares de R. rattus y 10 de R. rattus frugivorus y GALLEGO BERENGUER (1959) únicamente disecciona 6 especímenes de la rata negra. Ciñiéndonos pues a este corto número de trabajos poco podemos especular acerca de los diferentes aspectos de la helmintofauna peninsular de R. rattus. Evidentemente este micromamífero debe ser motivo de nuevas investigaciones en un futuro próximo.

Hydatigera taeniaeformis ha sido denunciado en R. rattus de Granada por LOPEZ-NEYRA (1947). Sin duda alguna el Cestodo tiene una distribución totalmente peninsular por el tipo de huésped definitivo al que infesta (Carnívoros en general).

LOPEZ-NEYRA (1947) cita a Hymenolepis diminuta en Granada, Sevilla, Córdoba, Almería y Madrid. El hecho de que este Platelmino sea quizás el más frecuente en Múridos es el motivo indudable de que esta especie cosmopolita se halle extendida por todo el país.

Igual podemos decir de la especie próxima, Hymenolepis fraterna, presente en todo el país según LOPEZ-NEYRA (1947).

Trichuris muris, Nematodo muy frecuente en todas las especies de la familia Muridae, debe tener una distribución por toda la Península Ibérica, ya que su ciclo vital de evolución directa le hace factible en cualquier tipo de hábitat ocupado por la rata negra. Hasta nuestros días se ha comprobado su presencia en Granada y Madrid por GONZALEZ CASTRO (1944) y LOPEZ-NEYRA (1947).

El parásito del hígado, Capillaria hepatica, ha sido el más detectado en R. rattus por los diferentes autores. Concretamente lo hallan GONZALEZ CASTRO (1944) en Granada, LOPEZ-NEYRA (1947) en Granada, Sevilla, Córdoba, Almería, Málaga, Madrid, Toledo y Guadalajara y GALLEGO BERENGUER (1959) en Barcelona. Evidentemente, también C. hepatica está desperdigado por toda la Península.

Trichosomoides crassicauda sólo ha sido denunciado una vez en el R. rattus hispano. Lo hizo GOYANES (1936) en Madrid. Al hablar de sus denuncias en la rata gris ya incidiremos en el comentario biogeográfico de esta especie.

Syphacia muris ha sido hallada en Barcelona por GALLEGO BERENGUER (1959). Aunque el autor catalán denominara Syphacia sp. a los ejemplares extraídos de una rata negra, sin duda se hallaba ante la especie propia de los individuos del género Rattus (S. muris). El hecho fue ya comentado por MASCOMA & FELIU (1977 a). El oxiúrido, evidentemente, se encuentra esparcido por todo nuestro país.

### 3.1.3.3.- COMPARACION CON EL ESPECTRO HELMINTOFAUNISTICO DE RATTUS RATTUS EN EUROPA Y NORTE DE AFRICA

Según la bibliografía que obra en nuestro poder, hemos contabilizado un total de 20 vermes infestantes de la rata negra en Europa. Estos son: Brachylaemus recurvus (Dujardin, 1845), Plagiorchis sp., Hydatigera taeniaeformis (Batsch, 1786) larvae, Tetrathyridium sp. larvae, Hymenolepis diminuta (Rudolphi, 1819), Hymenolepis fraterna (Stiles, 1906), Catenotaenia pusilla (Goeze, 1782), Hymenolepis straminea (Goeze, 1782), Syphacia obvelata ? (Rudolphi, 1802), Syphacia baylisi Maplestone et Bhaduri, 1942, Capillaria annulosa (Dujardin, 1845), Capillaria hepatica (Bancroft, 1893), Trichuris muris (Schrank, 1788), Mastophorus muris (Gmelin, 1790), Heterakis spumosa (Schneider, 1866), Gongylonema neoplasticum (Fibiger & Ditlevsen, 1914), Trichosomoides crassicauda (Bellingham, 1845), Nematospiroides dubius Baylis, 1926, Aspiculuris tetraptera (Nitsch, 1821), y Strongyloides ratti Sandground, 1925.

No nos ha parecido oportuno incluir en esta lista especies típicas de otros continentes (Africa, Asia, América) que han sido mencionadas aislada-

te en Europa. Tal es el caso de algunos Cestodos aparecidos en el tratado de JOYEUX & BAER (1936), por citar un ejemplo.

Hemos de tener en cuenta, además, que muchas citas vermidianas lo han sido únicamente en una ocasión (Plagiorchis sp., Gongylonema neoplasticum, Strongyloides ratti, etc.) y por tanto, evaluando el conjunto global cualitativo, hemos de considerar algo pobre la helmintofauna de Rattus rattus en Europa.

Otro factor a no olvidar es el escaso número de ejemplares de rata negra analizado por los diferentes autores, a pesar de que, en algunos casos, se manejaran grandes cifras de otros Roedores en el mismo escrito. Así, STAMMER (1956) en Alemania disecciona 12 individuos; POPESCU & BARBU (1971) en Rumanía lo hacen con 4; igual número de R. rattus es estudiado por PROKOPIC & GENOV (1974) en Bulgaria; y ROMAN (1951) en Francia analiza solamente 5 especímenes de rata negra. Quizás el antedicho fenómeno de la regresión geográfica de R. rattus sea también aplicable al resto de países europeos y de ahí provenga este escaso porcentaje en la captura de este Múrido.

Si comparamos el computo de datos europeos con los obtenidos en España por los diferentes autores, nos encontramos con los siguientes datos:

	<u>Península Ibérica</u>	<u>Europa</u>
- Nº de especies de Trematodos	—	2
- Nº de especies de Cestodos	3	6
- Nº de especies de Nematodos	<u>4</u>	<u>12</u>
- Nº total de especies	7	20

Ello significa, a nuestro entender, una pobreza cualitativa aunque la podríamos catalogar de provisional pues estamos seguros que futuros sondeos en la helmintofauna de R. rattus proporcionarían nuevas especies en la Península Ibérica. Ciertas especies monoxenas como son C. annulosa, H. spumosa o S. ratti deben estar presentes en nuestra Península parasitando a R. rattus, si pensamos, por otra parte, que ya se han detectado en la rata gris, R. norvegicus. Otras como C. pusilla, H. straminea, A. tetraptera, N. dubius (= Heligmosomoides polygyrus), y M. muris han sido halladas por nosotros mismos en el presente trabajo infestando en altas proporciones a otros Múridos (M. musculus y A. sylvaticus).

Estamos por tanto convencidos de que en investigaciones futuras la composición cualitativa de la vermifauna de R. rattus se verá incrementada especialmente por aquellas especies con una apetencia clara hacia los Múridos; en este aspecto, cabe comentar el error efectuado por algunos autores (BERNARD, 1963 b; POPESCU & BARBU, 1971; etc.) al clasificar como Syphacia obvelata los oxiúridos infestantes de R. rattus, pues, como ya se ha dicho anteriormente, se ha demostrado una clara especificidad de S. obvelata hacia el ratón casero Mus musculus.

Lógicamente, comparando individualmente algunos de los trabajos españoles sobre los helmintos de la rata negra con otros de autores europeos no se detectan diferencias tan acusadas. Así, GONZALEZ CASTRO (1944) disecciona 3 ejemplares y halla 2 especies (1 Cestodo y 1 Nematodo) y PROKOPIC & GENOV (1974) tras estudiar 4 individuos de R. rattus también extraen de ellos 2 vermes parásitos (ambos Cestodos). GALLEGO BERENQUER (1959) analiza 6 individuos de rata negra y denuncia en ellos un Cestodo y dos Nematodos; por contra, ROMAN (1951) tan sólo cita un Nematodo infestante en las cinco ratas negras autopsiadas. Finalmente, LOPEZ-NEYRA (1947), el autor que más especímenes estudió de este Múrido (32), localizó 3 especies de Cestodos y 2 de Nematodos; las mismas cifras pero invertidas (2 Cestodos y 3 Nematodos) que denunció STAMMER (1956) al investigar helmintofaunísticamente 12 ratas negras.

Así pues, no es posible, como se deduce de los bajos índices de R. rattus analizados por todo el continente europeo, efectuar grandes consideraciones cualitativas acerca de la vermifauna de este Múrido en España y resto de Europa. Tan sólo podemos ver una cierta pobreza respecto al número total de helmintos de R. rattus citados en toda Europa y una igualdad numérica ostensible si comparamos uno por uno los datos dados por los autores hispanos y extranjeros.

Punto y aparte merecen los estudios de MAS-COMA (1976, 1978 f) sobre la helmintofauna de Rattus rattus en Formentera. Dejando a un lado los interesantes aspectos ecológicos y biogeográficos de los diferentes hallazgos vermídianos comentados extensamente por el autor catalán en sus escritos, hemos de hacer notar, empero, la poca afinidad entre las helmintofaunas peninsular y de la isla Pitiusa. Sin duda alguna, el hecho de que R.

rattus en Formentera se halle en estado totalmente silvestre, y la demostrada influencia africana en lo que se refiere a los helmintos parásitos de los diversos Roedores de la isla, son las causas de esta disparidad helminológica.

En el cuadro que a continuación exponemos se pone de relieve estos comentarios. Solamente en 2 especies cosmopolitas, y probablemente las más habituales en la rata negra, Hymenolepis diminuta y Syphacia muris, hay coincidencia con las citas hasta el momento denunciadas en la Península Ibérica y Formentera.

	<u>Península Ibérica</u>	<u>Formentera</u>
TREMATODOS		<u>Brachylaemus</u> sp. aff. <u>recurvus</u> <u>Dollfusinus frontalis</u>
CESTODOS	<u>Hydatigera taeniaeformis</u> <u>Hymenolepis diminuta</u> <u>Hymenolepis fraterna</u>	<u>Hymenolepis diminuta</u>
NEMATODOS	<u>Syphacia muris</u> <u>Capillaria hepatica</u> <u>Trichosomoides crassicauda</u> <u>Trichuris muris</u>	<u>Syphacia muris</u> <u>Rictularia proni</u> <u>Physaloptera getula</u>

Todo ello pone también de manifiesto la clara influencia que tiene la insularidad sobre la helmintofauna de las diversas especies de mamíferos del ecosistema aislado. Este motivo ha sido el que nos ha hecho separar los estudios insulares realizados en Formentera a la hora de valorar cuali y cuantitativamente la vermifauna de R. rattus tanto en nuestro país como en el resto de Europa.

Al repasar las publicaciones aparecidas acerca de los helmintos parásitos de la rata negra en el Norte de Africa, debemos acudir básicamente a aquellas de BERNARD (1963 b, 1964 b, 1968 y 1970) y a la de SEURAT (1917). De éstas, hemos extraído las diferentes especies vermidianas que se han citado infestando al R. rattus norteafricano.

BERNARD (1963 b) denunciaba unas diferencias cualitativas al estudiar la helmintofauna de R. rattus alexandrinus en Túnez, según que el Múrido ocupase hábitats urbanos o alejados de la ciudad. En el primer caso, el autor belga hallaba a Syphacia muris, Aspicularis tetraptera, Heterakis spu-

mosa, Protospirura muris, Gongylonema neoplasticum y Trichuris muris; mientras que en los especímenes rurales detectó a Aspiculuris tetraptera, Protospirura muris, Trichosomoides crassicauda y especies de Trematodos, Cestodos y Acantocéfalos sin especificar.

La primera cita de un Cestodo en la rata negra la hizo el propio BERNARD (1968) al denunciar a Hydatigera taeniaeformis (larva) en el hígado del pequeño mamífero (posteriormente -BERNARD, 1970- volvería a denunciar este hallazgo).

Antes de todos estos escritos había aparecido el de SEURAT (1917) quien había descrito por primera vez a Physaloptera getula en Mus rattus de Marruecos.

Finalmente, debemos mencionar el trabajo de BERNARD (1964 b) quien detectó a Streptopharagus kutasi Schulz, 1927, un Spirúrido típico de Gerbílidos africanos, parasitando a la rata negra.

Computando todas estas denuncias observamos un total de 1 especie de Cestodo, 9 de Nematodos y otras de Trematodos, Cestodos y Acantocéfalos, sin especificar.

Al comparar estos hallazgos con los obtenidos en los estudios hispanos, podemos confeccionar el siguiente cuadro

<u>Península Ibérica</u>	<u>Norte de Africa</u>
<u>Hydatigera taeniaeformis</u>	Trematoda spp.
<u>Hymenolepis diminuta</u>	Cestoda spp.
<u>Hymenolepis fraterna</u>	<u>Hydatigera taeniaeformis</u>
<u>Trichuris muris</u>	<u>Syphacia muris</u>
<u>Capillaria hepatica</u>	<u>Aspiculuris tetraptera</u>
<u>Syphacia muris</u>	<u>Heterakis spumosa</u>
<u>Trichosomoides crassicauda</u>	<u>Protospirura muris</u>
	<u>Gongylonema neoplasticum</u>
	<u>Trichuris muris</u>
	<u>Trichosomoides crassicauda</u>
	<u>Physaloptera getula</u>
	<u>Streptopharagus kutasi</u>
	Acantocephala spp.

Este espectro cualitativo comparado de R. rattus permite observar algunas diferencias que a continuación detallaremos. En primer lugar, la ausencia de Trematodos en el material hispano, hecho que queda explicado si pensamos que las ratas albergantes de Digénidos en Africa fueron capturadas en hábitats no rurales y únicamente en contadas ocasiones estuvieron infestadas por este tipo de Platelmino, los cuales son "raros" en esta especie de Múrido (véase BERNARD, 1970). No debe sorprender, por tanto, la ausencia de Trematodos en la Península Ibérica; pensemos, por otra parte, que MAS-COMA (1976) ya detectó especies de Digénidos en R. rattus de la isla de Formentera. Por consiguiente, hay que atribuir al escaso número de ejemplares analizados y a su hábitat no rural la ausencia de especies de Trematodos parásitos de la rata negra peninsular.

Por lo que respecta a los Cestodos, el carácter cosmopolita de las especies halladas en la Península Ibérica y Norte de Africa hace pensar que no hay una disparidad marcada entre ambos tipos de helmintos. Incluso es muy probable que los Cestoda spp. denunciados en el Atlas se tratasen de H. diminuta o H. fraterna, ya citadas en nuestro país.

Entre los Nematodos hallados en el Norte de Africa y aún no denunciados en nuestro país figuran A. tetraptera, H. spumosa, P. muris, G. neoplasticum y S. kutasi. A excepción del citado en último lugar, que es endémico de Africa, los otros cuatro han sido hallados en numerosas ocasiones en Europa; indudablemente su presencia en Rattus rattus hispanos será un hecho en futuras prospecciones. En cuanto a la ausencia de Capillaria hepatica entre los helmintos de la rata negra en el Norte de Africa, creemos que no debe dársele importancia pues la presencia del Capillarino en el Múrido próximo R. norvegicus (véase MISHRA & GONZALEZ, 1975) avala la segura infestación de la rata negra por este helminto.

Para finalizar, cabe comentar el hallazgo de 7 individuos de R. r. alexandrinus albergantes de Acantocéfalos. El desconocimiento de la especie o especies de ellos limitan por completo los comentarios comparativos para este tipo de vermes.

No cabe adivinar, pues, diferencias importantes en la composición cualitativa de las helmintofaunas hispanas y norteafricana de R. rattus, hasta el momento publicadas.

3.1.4.- HELMINTOS DE RATTUS NORVEGICUS

3.1.4.1.- COMPOSICION CUALITATIVA DE SU HELMINTOFAUNA

La disección de las 4 ratas grises capturadas en el presente estudio permitió obtener las siguientes especies parásitas:

- Hymenolepis diminuta forma T.
- Trichuris muris
- Capillaria hepatica
- Syphacia muris
- Heterakis spumosa

El bajo número de ejemplares de rata de alcantarilla analizado trajo consigo esta escasa incidencia en su helmintofauna que queda reducida a 5 especies (1 Cestodo y 4 Nematodos).

Revisando los escritos de GONZALEZ CASTRO (1944), LOPEZ-NEYRA (1947), GALLEGO BERENQUER (1959), JIMENEZ MILLAN (1960), VASALLO MATILLA (1960 a y b; 1961 a y b) y ANON (1965), en los que encontramos diversas citas sobre la vermifauna de R. norvegicus en algunas localidades españolas, podemos esquematizar a aquella de la siguiente manera:

- Brachylaemus recurvus
- Hydatigera taeniaeformis
- Catenotaenia pusilla
- Hymenolepis diminuta
- Hymenolepis fraterna
- Strongyloides ratti
- Trichuris muris
- Capillaria hepatica
- Capillaria annulosa
- Capillaria gastrica
- Capillaria muris-musculi
- Trichinella spiralis
- Gongylonema neoplasticum
- Mastophorus muris
- Heterakis spumosa

- Nippostrongylus brasiliensis
- Syphacia muris
- Trichosomoides crassicauda
- Moniliformis moniliformis

Todos estos trabajos nos proporcionan, hasta el presente, un total de 19 especies de helmintos infestantes de la rata gris en nuestro país (1 Trematodo, 4 Cestodos, 13 Nematodos y 1 Acantocéfalo).

Dado el escaso número de especímenes de R. norvegicus estudiado por nosotros y ya que nuestros hallazgos no aportan ninguna especie diferente a las anteriormente mencionadas por los diversos autores hispanos, pensamos que será más oportuno ceñirnos al conjunto de todos estos trabajos, incluyendo el presente, en vez de al específico del mismo.

#### 3.1.4.2.- DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ESPECIES VERMIDIANAS

El hecho de que R. norvegicus sea un micromamífero cosmopolita ha hecho que la mayoría de sus helmintos parásitos estén presentes y adaptados a un gran número de los biotopos ocupados por su hospedador y tan sólo aquellos vermes vehiculados por huéspedes intermediarios pueden tener su espectro geográfico más limitado, especialmente si la rata gris habita en hábitats en estrecho contacto con el hombre.

Brachylaemus recurvus, el único Digénido aparecido en R. norvegicus, ha sido detectado en tan sólo una ocasión por GALLEGO BERENGUER (1959) en Barcelona. Sin duda alguna, el hábitat en el que fueron capturadas las ratas grises, tanto por el autor catalán como por el resto de investigadores españoles, fue el factor que decidió la ausencia del Trematodo en casi todas las localidades. En efecto, las alcantarillas de las ciudades y zonas urbanas no son precisamente el biotopo más adecuado para el desarrollo de los Gasterópodos que, como se sabe, son los hospedadores intermediarios de los Brachylaémidos. Cabe comentar, en este sentido, la ausencia de B. recurvus en los 4 ejemplares analizados en nuestro trabajo, a pesar de que todos ellos se encontraban en zonas semisilvestres. Hay que presuponer, empero, que B. recurvus se halla distribuido por toda la Península Ibérica paralelamente con su hospedador típico A. sylvaticus.

La larva del Cestodo Hydatigera taeniaeformis, cuyo adulto se desarrolla en diferentes especies de Carnívoros (perros y gatos fundamentalmente), es una especie totalmente cosmopolita y por tanto de fácil detección en la mayoría de las localidades prospectadas. El carácter doméstico de perros y gatos, y casi también el de R. norvegicus, hacen que el ciclo evolutivo del Platelmino evolucione fácilmente, encontrándose altos porcentajes de ratas parasitadas.

En cuanto a Catenotaenia pusilla, especie preferentemente parásita de Mus musculus, se ha comprobado su presencia en R. norvegicus de Granada, Sevilla, Córdoba y Barcelona. Posiblemente otros sondeos a lo largo de nuestra Península darían nuevas citas, pues el Cestodo es muy abundante en los Múridos y casi con toda seguridad debe estar desperdigado por todo nuestro país.

Igualmente, el carácter cosmopolita de Hymenolepis diminuta le hace fácilmente detectable en todos los biotopos debido sin duda a la ingente cantidad de Artrópodos vehiculadores del Cestodo. Parasitando a la rata gris, H. diminuta aparece en Barcelona, Torre de Capdella, Granada, Sevilla, Córdoba, Murcia, Madrid y Salamanca (véase LOPEZ-NEYRA, 1947; GALLEGO BERENGUER, 1959).

Hymenolepis fraterna, denunciado en la rata de alcantarilla de Barcelona, Granada, Madrid y Salamanca, se encuentra como ya apuntó LOPEZ-NEYRA (1947) en toda España.

El Nematodo Strongyloides ratti únicamente ha sido detectado en Granada, aunque cabe presuponer para el mismo una distribución por toda la Península Ibérica.

Como ya se apuntó al hablar de R. rattus, Trichuris muris es una especie cosmopolita y su ciclo vital monoxeno le hace asequible a todos los biotopos. Se ha encontrado parasitando a la rata gris en Barcelona, Torre de Capdella, Granada y Madrid.

Capillaria hepatica, detectada en Torre de Capdella por nosotros, ha sido además citada por los diferentes autores en Barcelona, Madrid, Toledo, Guadalajara, Salamanca y toda Andalucía. Como se ve, el Trichúrido ha aparecido en la mayoría de estudios helmintológicos realizados en R. norvegicus

de nuestra Península. Hay que resaltar, no obstante, un curioso fenómeno detectado en este Nematodo en nuestro material. Concretamente la aparición de C. hepatica en el hígado de la rata gris solamente en el Pirineo, cuando el helminto es muy común en cualquier tipo de biotopo y se trata de una especie esparcida por doquier. Al hablar de la distribución geográfica de las especies parásitas de Apodemus sylvaticus volveremos a incidir en el tema pues el mayor número de ratones de campo autopsiados permite consideraciones más amplias.

Otra especie de evolución directa, Capillaria annulosa, únicamente se ha hallado en Granada (LOPEZ-NEYRA, 1947). El parásito, no muy frecuente en esta especie de micromamífero, creemos que se detectaría con más facilidad en aquellos biotopos no domésticos, pues las zonas ocupadas por el ratón de campo deben ser más propicias para detectar a dicha especie.

VASALLO MATILLA (1960 a) detecta a Capillaria gastrica en ratas albinas y grises de Madrid y Salamanca. La alta proporción en la que aparecen infestados los hospedadores hace un poco incomprensible la ausencia de C. gastrica en los otros estudios realizados con la rata de alcantarilla.

El propio VASALLO MATILLA en un escrito posterior (1961 b) encuentra unos Capillarinos en Madrid, clasificándolos como Capillaria muris-musculi (Diesing, 1861). El status sistemático de este binomio parece dudoso, por cuanto la descripción original, basada exclusivamente en escasos e insuficientes datos sobre la hembra, hace imposible el reconocimiento de la especie (véase SKRJABIN, SHIKHOBALOVA & ORLOV, 1957). Incluso HALL (1916) puntualiza que en realidad se trata de Capillaria bacillata. De acuerdo con los datos de VASALLO MATILLA (loc. cit.), los ejemplares madrileños no pueden encuadrarse dentro de ninguna especie de Capillaria próxima, por lo que sería necesaria una revisión de este material para darle la denominación sistemática correcta, desechando la de Capillaria intestinale muridae dada por el mencionado autor.

Trichinella spiralis ha sido denunciada en Barcelona (GALLEGO BERENGUER, 1959) y Granada (LOPEZ-NEYRA, 1947). No hemos realizado en nuestro material el correspondiente exámen triquinoscópico por lo que no podemos añadir posibles focos de parasitación por este helminto, el cual, indudablemente, se halla en toda la Península (véase CORDERO DEL CAMPILLO et al.

1977).

Gongylonema neoplasticum, especie claramente cosmopolita, solamente ha sido denunciada en Granada. No llegamos a entender su ausencia en los otros biotopos prospectados ya que el verme está bastante diseminado por el continente europeo y posiblemente por toda España.

El Nematodo estomacal Mastophorus muris ha sido extraído de R. norvegicus hasta el presente por GALLEGO BERENGUER (1959) en Barcelona y LOPEZ-NEYRA (1947) en Granada. Al igual que ocurre con el Cestodo Hymenolepis diminuta, este Spirúrido es vehiculado por innumerables insectos, lo cual le debe hacer dispersable por toda nuestra geografía. Apoya este hecho los hallazgos del mismo helminto en diferentes localidades catalanas parasitando a otros Múridos (Mus musculus y Apodemus sylvaticus).

El intestino ciego es el microhábitat de parasitación de Heterakis spumosa, verme que en la rata de alcantarilla ha sido denunciado en Collbató, Barcelona, Granada, Madrid y Salamanca. No cabe duda de que el Nematodo está distribuido por toda la Península Ibérica.

Nippostrongylus brasiliensis ha aparecido en Barcelona (GALLEGO BERENGUER, 1959) y Madrid y Salamanca (VASALLO MATILLA, 1961 a). Como en el caso anterior, la presencia de este helminto en toda la Península Ibérica es casi segura.

Casi todos los autores españoles que han investigado helmintofaunísticamente la rata gris han hallado Syphacia muris. Así, se ha comprobado la presencia de este oxiúrido en Barcelona, Collbató, Torre de Capdella y Granada. Es sorprendente la ausencia de S. muris en los estudios efectuados por VASALLO MATILLA (1961 a), pues el Nematodo en cuestión es quizás el más habitual en la rata de alcantarilla.

Trichosomoides crassicauda, a pesar de ser uno de los Nematodos más frecuentes en R. norvegicus, tan sólo ha sido detectado por VASALLO MATILLA (1961 a) en Madrid y Salamanca. Es incomprensible la ausencia de T. crassicauda en los otros escritos pues el verme es de una alta aparición en trabajos extranjeros y, sin duda, se halla esparcido por toda la Península Ibérica.

El único Acantocéfalo presente en la rata gris de nuestro país, Moniliformis moniliformis, apareció en Barcelona (GALLEGO BERENGUER, 1959) y Madrid (JIMENEZ MILLAN, 1960). Aunque M. moniliformis no es un parásito muy asiduo de R. norvegicus, posiblemente se halla disperso en toda la España continental.

Cabe añadir al final de este apartado que a pesar de que en la obra de CORDERO DEL CAMPILLO et al. (1977) se cita también como parásitos de R. norvegicus a Mesocestodides lineatus (larva) y Aspicularis tetraptera, no hemos creído oportuno su inclusión en la relación antes dada, ya que sus denuncias derivaron de revisiones bibliográficas o experiencias de laboratorio, y ello se aparta considerablemente de la vermifauna de la rata gris en estado libre.

#### 3.1.4.3.- COMPARACION CON EL ESPECTRO HELMINTOFAUNISTICO DE RATTUS NORVEGICUS EN EUROPA Y NORTE DE AFRICA

Indudablemente, el carácter cosmopolita y la fácil adaptación de la rata gris a cualquier tipo de hábitat peridoméstico y a veces silvestre, le hacen ser un Roedor muy extendido por toda Europa. Esto ha permitido a R. norvegicus englobar en su parasitofauna vermes de muy distintas características, típicos en ocasiones de hospedadores bastante alejados filogenéticamente del Múrido. Por tal motivo, a la hora de revisar las denuncias helmintianas efectuadas en Europa nos hallamos ante un sinnúmero de escritos y trabajos totalmente imposibles de recopilar con garantías de una revisión total, si bien la literatura que obra en nuestro poder nos ha proporcionado el suficiente número de datos como para poder juzgar a R. norvegicus en este aspecto.

Contabilizando los vermes denunciados en el continente, la helmintofauna de la rata de alcantarilla queda, según nuestra bibliografía, compuesta de 49 especies diferentes desglosadas así: 10 Trematodos, 16 Cestodos, 22 Nematodos y 1 Acantocéfalo. Para no alargar en demasía la extensión de este subapartado no las mencionaremos en su totalidad; 19 han sido ya citadas de R. rattus y el resto lo iremos comentando a lo largo de este capítulo.

Al comparar la vermifauna ibérica de la rata gris con la del resto de

Europa obtenemos el siguiente cuadro:

	<u>Península Ibérica</u>	<u>Europa</u>
- Nº de especies de Trematodos	1	10
- Nº de especies de Cestodos	4	16
- Nº de especies de Nematodos	13	22
- Nº de especies de Acantocéfalos	<u>1</u>	<u>1</u>
- Nº total de especies	19	49

Comparando estas cifras según la clase de los helmintos, nos encontramos con que, en los Trematodos, las especies que no se han detectado en España son: Fasciola hepatica Linnaeus, 1758, Dicrocoelium dendriticum Stiles et Hasall, 1896, Cryptocotyle caucavum (Creplin, 1828), Cryptocotyle lingua (Creplin, 1825), Metagonimus yokogawai (Katsurada, 1812), Echinostoma spiculator (Dujardin, 1849), Plagiorchis muris (Tanabe, 1922), Isthmiophora melis (Schrank, 1788) y Eupariphum sp. De ellas, únicamente F. hepatica, D. dendriticum y P. muris han sido localizadas en nuestro país infestando a otros hospedadores aunque está claro que siempre en zonas rurales y apartadas de los núcleos de población dada la naturaleza de sus ciclos vitales. Si tenemos en cuenta que la mayoría de trabajos efectuados sobre R. norvegicus hispanos lo han sido partiendo de especímenes capturados en zonas urbanas puede explicarse la ausencia de estos tres Digénidos en la rata de alcantarilla de nuestra península. No olvidemos, además, que F. hepatica y D. dendriticum son más propios de Mamíferos Rumiantes que de Múridos dadas las costumbres alimenticias de unos y otros.

El resto de Trematodos denunciados en R. norvegicus pertenecen a géneros (Cryptocotyle, Metagonimus, Echinostoma, Isthmiophora y Eupariphum) cuyas especies son parásitas de aves y mamíferos muy diversos (especialmente Carnívoros) y en su mayoría se localizan geográficamente en otros continentes. De ahí que las citas de estos Platelminfos hayan sido efectuadas en países de la Europa oriental (Rusia y Hungría) y en escasas ocasiones (véase SHALDYBIN, 1964 y MATSKASI, 1971).

Pasando a los Cestodos, grupo en el que cabe observar más diferencias cualitativas, nos encontramos con que éstas se deben fundamentalmente a dos causas; la presencia de especies propias de otras familias de pequeños mamí

feros y la capacidad albergante de R. norvegicus como hospedador intermedio de distintas larvas cuyos adultos se desarrollan en Carnívoros, y que, al parecer, en nuestro país han escogido preferentemente otros Roedores para su evolución.

Dentro del primer grupo, nos encontramos especies parásitas fundamentalmente de Micrótidos -Hymenolepis horrida (Linstow, 1901), Hymenolepis asymmetrica Janicki, 1904 y Paranoplocephala omphalodes (Hermann, 1783)- o de Glíridos -Hymenolepis myoxi Rudolphi, 1819 -.

En el segundo caso, vemos que se ha detectado a Cysticercus hidatigena (Pallas, 1766), Cysticercus pisiformis (Bloch, 1780) y Cysticercus crassiceps Zeder, 1800 en R. norvegicus de Europa, cuando en la Península Ibérica se han hallado las larvas de estos Ténidos pero en otro tipo de hospedadores. (véase CORDERO DEL CAMPILLO et al., 1977).

El resto de especies de Cestodos que aún quedan por detectar en España y que no han sido agrupadas en los grupos anteriores son Aprostotandrya macrocephala (Douthitt, 1915), Mathevotaenia symmetrica (Baylis, 1927), Hymenolepis muris-sylvatici (Rudolphi, 1819) e Hymenolepis straminea (Goeze, 1782) como Cestodos afines a los Múridos y Dilepis undula (Schrank, 1788), especie propia de aves, denunciada en diferentes pájaros en España y citada en la rata de alcantarilla en Checoslovaquia (véase ERHARDOVA, 1958 a), a la que infesta accidentalmente.

Heligmosomoides vladimiri Sadovskaya, 1954, Capillaria papillosa (Polonio, 1860) Travassos, 1915, Capillaria muris-sylvatici (Diesing, 1851), Capillaria intestinales Vanni, 1937, Nematospiroides dubius Baylis, 1926, Capillaria bacillata Eberth, 1893, Syphacia obvelata Rudolphi, 1802, Aspicularis tetraptera (Nitzsch, 1821) y Anisakis sp. componen el lote de las 9 especies de Nematodos todavía no detectadas en la rata gris hispana (en realidad debe reducirse el número a 8 ya que a pesar de que S. obvelata ha sido mencionada en R. norvegicus es propio de Mus musculus).

Hemos de tener en cuenta, también, que Heligmosomoides vladimiri es especie endémica de la Unión Soviética y que Capillaria intestinalis, citada en Italia y Checoslovaquia, ha sido motivo de fuertes polémicas acerca de su validez sistemática y de su posible sinonimia con otros Capillarinos.

Si pasamos pues revista al conjunto global de las 49 especies vermíneas detectadas en R. norvegicus en Europa y la comparamos con las 19 detectadas en nuestro país, podemos concluir que, en su mayoría, son las especies propias de otras familias de micromamíferos y las extendidas muy lejos de nuestras fronteras las que no se han denunciado en España. Muchos de los vermes típicos de Muridae o de las especies del género Rattus han sido ya halladas en la Península Ibérica. Concluyendo pues, tan sólo podemos notar como ausencias notables dentro del espectro helmintofaunístico de R. norvegicus en la Península Ibérica, las de Hymenolepis straminea, Hymenolepis muris-sylvatici, Nematospiroides dubius (= Heligmosomoides polygyrus), Capillaria bacillata y Aspiculuris tetraptera.

Analizando la relación nº de huéspedes analizados/nº de vermes hallados en los diferentes escritos europeos y en los españoles hallamos resultados bastante dispares (véase tabla 16).

Del conjunto global de datos observados en dicha tabla se puede apreciar una riqueza cualitativa de los helmintos de la rata gris hispana con respecto a los hallados en el mismo huésped en Europa en estudios similares. Ello, lógicamente, explica este acercamiento entre la vermifauna ibérica de R. norvegicus con la del resto de Europa, aunque, a nuestro entender, los factores ecológicos y biogeográficos juegan su papel en la parasitofauna del Múrido en cuestión, como más adelante veremos en próximos capítulos.

En lo que se refiere al territorio norteafricano, a partir de los trabajos de SEURAT (1916, 1937), BERNARD (1963 b, 1964 b, 1970) y MISHRA & GONZALEZ (1975), la helmintofauna de R. norvegicus en esta zona queda establecida de la siguiente manera:

- Trematoda spp.
- Hydatigera taeniaeformis (larva)
- Hymenolepis diminuta
- Hymenolepis fraterna
- Cestoda spp.
- Syphacia obvelata
- Aspiculuris tetraptera
- Heterakis spumosa
- Capillaria gastrica

- Capillaria hepatica
- Trichosomoides crassicauda
- Gongylonema neoplasticum
- Mastophorus muris
- Nippostrongylus brasiliensis
- Strongyloides ratti
- Trichuris muris
- Moniliformis moniliformis
- Acantocephala spp.

Ello supone un total de 15 especies vermidianas determinadas repartidas en 3 de Cestodos, 11 de Nematodos y 1 de Acantocéfalo, amén de un número indeterminado de especies sin clasificar.

Comparando estas cifras con las dadas para el mismo hospedador en la Península Ibérica obtenemos los siguientes resultados:

	<u>Península Ibérica</u>	<u>Norte de Africa</u>
- Nº de especies de Trematodos	1	--
- Nº de especies de Cestodos	4	3
- Nº de especies de Nematodos	13	11
- Nº de especies de Acantocéfalos	<u>1</u>	<u>1</u>
- Nº total de especies	19	15

Como puede apreciarse, los datos son muy parecidos pues en este esquema no figuran las denuncias de BERNARD (1963 b) bajo el nombre de Trematoda, Cestoda y Acantocéfala spp., las cuales, de saberse en concreto las especies, a buen seguro incrementarían el número de vermes hallado en el Norte de Africa.

Las principales diferencias a nivel cualitativo podríamos encuadrarlas en las especies Aspicularis tetraptera, Trichinella spiralis y Catenotaenia pusilla. El oxiuroideo, de distribución cosmopolita, tan sólo ha sido hallado en España en ratas albinas de laboratorio a pesar de estar extendido por toda Europa y como vemos, por el Norte de Africa (véase BERNARD, 1964 b). En cuanto a T. spiralis, sorprende un tanto su ausencia del Atlas, especialmente porque la zona parece muy propensa para la buena evolución de la especie. La falta de Catenotaenia pusilla en el Norte de Africa (la especie no ha sido encontrada en ninguna especie de Múrido) es también difícil de explicar

AUTOR	LOPEZ-NEYRA	MITUCH	G. BERENGUER	CHIRIAC & MISHRA & PRESENTE	BERCOVIER	TRABAJO
AÑO	(1947)	(1960)	(1959)	(1966)	(1975)	
PAIS	España	Checosl.	España	Rumania	Francia	
Nº EJEMPL. ANALIZADOS	621	552	124	123	2	4
Nº ESP. TREMATODOS	--	1	1	--	--	--
Nº ESP. CESTODOS	4	4	4	2	1	1
Nº ESP. NEMATODOS	7	9	8	3	--	4
Nº ESP. ACANTOCEFALOS	--	--	--	--	--	--
Nº TOTAL ESPECIES	11	14	13	5	1	5

Tabla 16.- Cuadro comparativo del número de R. norvegicus analizados y parasitación respectiva ( nº de especies vermidianas) en los diferentes escritos europeos y en los hispanos.

dada su difusión por todos los continentes.

Las otras especies detectadas en nuestro país y aún no denunciadas en la parte septentrional del Africa son: Brachylaemus recurvus, Capillaria muris-musculi y Capillaria annulosa.

B. recurvus, como ya comentamos anteriormente, ha sido hallado una sola vez en España infestando a R. norvegicus. Este hecho estaría en concordancia con lo apuntado por BERNARD (1970) al afirmar que en la rata gris tunecina los Trematodos son raros.

Por lo que se refiere a las dos especies de Capillarinos, de la primera (C. muris-musculi) nada podemos comentar a causa del problema sistemático apuntado en el apartado anterior; en cuanto a C. annulosa, demostrada su presencia en el Norte de Africa por el escrito de BERNARD (1969 b) que la cita en Apodemus sylvaticus, cabe pensar que su ausencia en la rata de alcantarilla se debe fundamentalmente a la escasez de estudios hasta el presente efectuados sobre este Múrido en el Atlas.

Evidentemente, debemos pensar que la cita de Syphacia obvelata en R. norvegicus de Túnez (BERNARD, 1963 b; MISHRA & GONZALEZ, 1975) no es acertada y que en realidad debía tratarse de Syphacia muris. Al hablar de las diferentes especies del género Syphacia ya hemos comentado todo este problema.

Cabe por tanto concluir recalcando la marcada igualdad entre las helmintofaunas hispana y norteafricana en lo que a la rata gris se refiere. Es de esperar, además, que próximos sondeos vermidianos en ambas zonas acerquen aún más estos resultados.

### 3.1.5.- HELMINTOS DE MUS MUSCULUS

Antes de pasar a exponer el análisis helmintofaunístico del ratón casero, Mus musculus, conviene aclarar que nuestras investigaciones se encaminaron de dos formas diferentes en dicho Múrido. En primer lugar, se diseccionaron animas procedentes de diferentes localidades peninsulares con el fin de averiguar la composición cualitativa y cuantitativa de su helmintofauna y poder observar las posibles influencias de los factores ecológicos sobre ésta, al igual que se hizo con el resto de micromamíferos estudiados. Pero un segundo aspecto, plas

mado ya en diferentes publicaciones (MAS-COMA & FELIU, 1977 c; MAS-COMA & FELIU, 1978), fue las incursiones en la isla Meda Grossa donde M. musculus y C. russula constituyen las dos únicas especies de micromamíferos habitantes de la misma.

Este estudio se dirigió, principalmente, al evidente interés que tienen los análisis parasitológicos en ecosistemas aislados, tema que ya ha sido esbozado en diferentes escritos por MAS-COMA (1978 c y g). La carencia de helminto alguno en el ratón casero de Meda Grossa y la disparidad de factores concurrentes en él con respecto al Mus peninsular ha obligado a separar los dos grupos, que serán estudiados por separado, aunque, evidentemente, el hábitat insular de M. musculus de Meda Grossa implicara un enfoque diferente en el momento de analizar los diferentes aspectos vermicianos.

#### 3.1.5.1.- COMPOSICION CUALITATIVA DE SU HELMINTOFAUNA

Los 89 ejemplares de Mus musculus peninsulares proporcionaron un total de 10 especies helmintianas representadas por 1 Trematodo, 3 Cestodos y 6 Nematodos. La lista de vermes aparecidos es:

- Brachylaemus sp. I
- Hydatigera taeniaeformis (larva)
- Catenotaenia pusilla
- Hymenolepis straminea
- Heligmosomoides polygyrus polygyrus
- Capillaria hepatica
- Trichuris muris
- Mastophorus muris
- Syphacia obvelata
- Aspiculuris tetraptera

Por otra parte, los estudios de GONZALEZ CASTRO (1944), LOPEZ-NEYRA (1947) y GALLEGO BERENGUER (1959) habían dado otras tantas listas de vermes parásitos del ratón casero, algunos de los cuales no se detectaron en nuestro estudio, concretamente:

- Mesocestoides lineatus (larva)
- Hymenolepis diminuta

- Hymenolepis fraterna
- Gongylonema neoplasticum
- Heterakis spumosa
- Trichinella spiralis

Estas 6 especies helmintianas unidas a las 10 obtenidas en nuestro trabajo dan un total de 16 helmintos parásitos de Mus musculus hasta el momento hallados en la Península Ibérica. Las 16 especies se reparten entre 1 de Tremátodo, 6 de Cestodos y 9 de Nematodos.

Pasando al material de Mus procedente de Meda Grossa, de los 181 ejemplares procedentes de dicha isla, tan sólo uno estaba parasitado por una larva strobilocerco de Hydatigera taeniaeformis, lo cual permite afirmar sin ningún género de dudas que el ratón casero no presenta helminto alguno endoparásito en la isla, ya que el hallazgo de la larva hepática de Cestodo puede considerarse circunstancial.

### 3.1.5.2.- DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ESPECIES VERMIDIANAS

Al igual que en el caso de R. norvegicus, el carácter cosmopolita de Mus musculus comporta que muchos de sus parásitos tengan esta propiedad, lo cual se reproduce en una distribución geográfica muy amplia de sus helmintos.

Brachylaemus sp. I, apareció en nuestro trabajo en Collbató y La Floresta. El hallazgo de otras especies de Brachylaemus en localidades diferentes y muy distanciadas de estas dos barcelonesas hablan en el sentido de que los representantes de este género se hallan muy extendidos y supeditados a los hábitats en los que viven sus hospedadores intermediarios.

La larva de Hydatigera taeniaeformis, parásito en estado adulto de perros y gatos especialmente, es uno de los Cestodos más denunciados en M. musculus. Así, GONZALEZ CASTRO (1944) la cita en Granada, LOPEZ-NEYRA (1947) afirma que es un Platóelminto cosmopolita, GALLEGO BERENGUER (1959) la detecta en Barcelona y nuestras investigaciones han permitido hallarla en Breda y Villamartín de Don Sancho. En cuanto a la presencia de H. taeniaeformis en Meda Grossa, teniendo en cuenta que no existe Carnívoro alguno en la isla, cabe suponer que la larva en cuestión procede de algún perro cazador que con frecuencia visi

tan la isla con motivo de la caza del conejo.

Catenotaenia pusilla ha sido encontrada en el ratón casero por GONZALEZ CASTRO (1944) en Granada, LOPEZ-NEYRA (1947) en Córdoba y Sevilla, GALLEGO BERENGUER (1959) en Barcelona y por nosotros en La Floresta. No hace falta comentar nada más acerca de esta especie cuyo carácter cosmopolita la hace detectable en toda la Península.

Hymenolepis straminea únicamente se ha hallado en un lugar de nuestra Península parasitando a Mus musculus, concretamente en Breda; y pensamos que es un tanto sorprendente esta ausencia del Hymenolepídido en la mayoría de estudios con representantes del género Mus, por cuanto que el Cestodo es cosmopolita y está vehiculado por una gran variedad de huéspedes intermediarios, lo que, en teoría, le debe hacer dispersable por gran número de hábitats.

Otro Hymenolepídido, H. diminuta, fue mencionado por LOPEZ-NEYRA (1947) en 5 provincias españolas: Granada, Córdoba, Almería, Sevilla y Madrid. Como ya se ha apuntado al hablar de los hallazgos de este Cestodo en las dos especies de Rattus, el Platelmino en cuestión se halla desperdigado por toda España.

Hymenolepis fraterna, ausente en nuestro estudio, fue denunciado por todos los otros helmintólogos que estudiaron al Mus hispano. Además, LOPEZ-NEYRA (1947), aseguró la presencia del Cestodo en cuestión en toda España.

Heligmosomoides polygyrus sólo se extrajo una vez del intestino delgado de un Mus musculus de Breda. Dado el carácter peridoméstico de los ratones capturados en dicha localidad y pensando que el Nematodo acompaña siempre al ratón de campo en casi todos los biotopos, pensamos que la presencia del Heligmosómido en el ratón casero estará ligada a aquellos hábitats no urbanos.

Capillaria hepatica localizada en Granada y Barcelona por GONZALEZ CASTRO (1944) y GALLEGO BERENGUER (1959) respectivamente, también apareció en Breda. Creemos que estos hallazgos avalan ya la segura dispersión del Nematodo por toda la Península.

Lo mismo podemos afirmar de Trichuris muris hallado en Granada, Madrid y Córdoba por los diferentes autores hispanos así como en La Floresta, La Guingueta, Breda y Palamós en la presente Memoria.

Trichinella spiralis aparece en la obra de CORDERO DEL CAMPILLO (1977) con una distribución geográfica que abarca toda nuestra Península.

El Spirúrido Mastophorus muris se ha detectado parasitando a M. musculus tan sólo en la localidad gerundense de Breda. Es posible que futuras incursiones helmintofaunísticas del ratón casero proporcionen nuevas citas de M. muris pues, a buen seguro, se halla extendido por toda España.

Gongylonema neoplasticum fue hallado en Mus musculus de Granada por GONZALEZ-NEYRA (1947); al comentar a R. norvegicus ya hemos hablado de esta especie, consideraciones que pueden aplicarse igualmente a Mus musculus.

Heterakis spumosa, denunciado en dos provincias andaluzas por GONZALEZ-CASTRO (1944), acompañará al ratón casero en aquellos biotopos compartidos con la rata de alcantarilla, pues, como ya es sabido, H. spumosa es especie típica de R. norvegicus.

Syphacia obvelata, la especie que más frecuentemente infesta a Mus musculus, ha aparecido en casi todos los biotopos prospectados. Ello significa una total distribución peninsular del Oxiúrido.

Para finalizar, resta hablar acerca de la expansión de Aspiculuris tetraptera, Nematodo hallado en el ratón casero en Granada (GONZALEZ CASTRO, 1944; LOPEZ NEYRA, 1947), Barcelona (GALLEGO BERENGUER, 1959) y La Floresta, Breda y La Cortinada (presente estudio). No hace falta comentar nada más, ya que el carácter cosmopolita de A. tetraptera se ha demostrado en repetidas ocasiones.

### 3.1.5.3.- COMPARACION CON EL ESPECTRO HELMINTOFAUNISTICO DE MUS MUSCULUS EN EUROPA Y NORTE DE AFRICA

Numerosos han sido los trabajos que han aparecido en nuestro Continente sobre la fauna parasitaria del ratón casero. Su carácter de animal doméstico, probable vehiculador de enfermedades de diversos tipos, y el hecho de ser el animal más usado en las diferentes experiencias de laboratorio ha repercutido en un profundo estudio vermicológico, lo cual, en España, aún no se ha producido.

Hemos contabilizado un total de 50 especies de helmintos infestantes

de M. musculus entre las diversas publicaciones que han aparecido hasta nuestros días en Europa. Veamos cuales son estos parásitos y las similitudes y diferencias en cada grupo de verme con respecto a los de nuestro país.

- Trematodos: Brachylaemus musculi (Rudölphi, 1819), Plagiorchis muris (Tanabe, 1922), Plagiorchis cirratus (Rudolphi, 1802), Plagiorchis elegans (Rudolphi, 1802), Plagiorchis eutamiatidis Schulz, 1931, Plagiorchis phokeewi Panin, 1956 y Alaria alata (Goeze, 1782) constituyen las 7 especies de Trematodos denunciadas en el ratón casero europeo.

Como se ve, tan sólo P. muris se ha hallado en nuestro país, infestando a A. sylvaticus; en realidad debe pensarse que es el único verme no detectado aún parasitando a Mus musculus de nuestra península por cuanto que B. musculi, P. cirratus, P. elegans, P. eutamiatidis y P. phokeewi son especies de cuya validez sistemática se duda en estos momentos a causa de las posibles sinonimias con otras especies de su mismo género (ya hemos comentado el problema al hablar de Brachylaemus sp. I y Plagiorchis sp. aff. muris anteriormente). Por otra parte, la presencia de Alaria alata en Mus debe considerarse como puramente fortuítá por cuanto que dicho Digénido no parasita a este tipo de Mamíferos. Prueba de ello es que A. alata sólo ha sido citada una vez en el ratón casero (véase SHALDYBIN, 1965 b).

Por consiguiente, puede observarse que la única ausencia notable en la vermifauna de Trematodos del Mus hispano es la de Plagiorchis muris. Dado el ciclo vital de dicho Digénido, cabe pensar que Mus musculus podrá albergar a P. muris en aquellos biotopos alejados de los núcleos urbanos y próximos a corrientes de agua.

- Cestodos: el total de especies de Cestodos detectadas hasta el presente en el ratón casero europeo ha sido de 14; de ellas, 6 ya se han citado en España: Hydatigera taeniaeformis (Batsch, 1786) larva, Mesocestoides lineatus (Goeze, 1782) larva, Catenotaenia pusilla (Goeze, 1782), Hymenolepis straminea (Goeze, 1782), Hymenolepis diminuta (Rudolphi, 1819) e Hymenolepis fraternae (Stiles, 1906). Las 8 especies restantes se reparten así: tres formas larvarias, Taenia taenuicollis Rudolphi, 1819, Taenia pisiformis Bloch, 1780 y Cladotaenia globifera (Batsch, 1786); cuatro formas típicas de otros géneros de micromamíferos (Microtus, Apodemus, Cricetus): Hymenolepis horrida von Linstow, 1901, Hymenolepis asymetrica Janicki, 1904, Skrjabinotaenia lo-

bata (Baer, 1925) y Catenotaenia cricetorum Kirschenblatt, 1949; y finalmente una especie propia de ratas y ratones: Mathevotaenia symmetrica (Baylis, 1927).

Si pensamos en que únicamente 3 de estas 8 especies no están presentes en nuestro país (C. globifera, C. cricetorum y M. symmetrica), la riqueza cualitativa de Cestodos en el ratón casero peninsular aparece ya más mermada que la de los Trematodos.

- Nematodos: a pesar de ser el grupo de helmintos en el que aparecen más diferencias cualitativas en cuanto al número de especies, en realidad se demuestra una clara afinidad entre los vermes del Mus hispano y europeo; así, si de las 19 especies denunciadas en toda Europa y aún no encontradas en nuestro país, separamos las citadas en Rusia solamente, nos encontramos con que tan sólo Capillaria gastrica (Baylis, 1926), Gongylonema minima Molin 1859, y Trichosomoides crassicauda (Belling, 1840) faltan en la lista de Nematodos hallados hasta hoy en España. El resto de especies, pertenecientes a los géneros Aspicularis, Rictularia, Physaloptera y Gongylonema, aparecen encuadradas geográficamente en la Unión Soviética y por tanto no cabe tenerlas en cuenta a la hora de una comparación entre las parasitofaunas hispana y europea.

- Acantocéfalos: Moniliformis moniliformis Bremser, 1811 ha sido el único Acantocéfalo extraído del intestino de Mus musculus. El hallazgo se realizó en Rusia y sus autores fueron PANIN (1956) y SHALDYBIN (1965 b).

Resumiendo en un esquema todo lo comentado hasta ahora nos encontramos con los siguientes resultados:

	<u>Península Ibérica</u>	<u>Europa</u>
- Nº de especies de Trematodos	1	7
- Nº de especies de Cestodos	6	14
- Nº de especies de Nematodos	9	28
- Nº de especies de Acantocéfalos	--	<u>1</u>
- Nº total de especies	16	50

Esta abultada diferencia que la observación numérica proporciona se convierte en aparente si repasamos lo apuntado anteriormente en cada uno de los grupos de helmintos.

Además, comparando individualmente los diferentes escritos aparecidos en Europa sobre la helmintofauna de Mus musculus con nuestro trabajo, los resultados muestran una cierta igualdad cualitativa. Tomando como ejemplo las publicaciones alemanas y polacas, nos encontramos con que STAMMER (1956) disecciona 114 animales hallando 3 Cestodos y 6 Nematodos; FURMAGA (1957) tras el análisis de 112 ratones caseros obtiene un Cestodo y 4 Nematodos y SCHMIDT (1961) después de estudiar 110 M. musculus detecta 3 Cestodos y 5 Nematodos. Estos datos, enfrentados con los del presente escrito (89 especímenes con un Trematodo, tres Cestodos y seis Nematodos) proporciona cifras bastante parecidas, o en algún caso algo inferiores.

En lo que se refiere a la distribución europea de los helmintos de este Múrido, nos encontramos con tres grupos bien definidos: el de las especies cosmopolitas, que, por consiguiente, se encuentran en todo el continente y constituyen el grupo de helmintos más importante en las respectivas vermifau nas en cada nación; el de las especies propias de Rusia y parte de la Europa más oriental, que amplían notablemente el espectro helmintofaunístico en dichos países; y el de las especies de origen africano, detectadas sobre todo en España y Francia aunque poco a poco van extendiéndose hasta el resto de países europeos..

Cabe concluir, pues, afirmando que la helmintofauna del ratón casero hispano está cualitativamente algo por debajo de la del europeo y que, si bien básicamente los vermes que aparecen en toda Europa son los mismos, se observa alguna diferencia en cada país motivada por la mayor o menor influencia de las helmintofaunas africana ú oriental respectivamente.

En el Norte de Africa, el ratón casero ha sido un Roedor bastante estudiado en el aspecto helmintofaunístico. Los trabajos de BERNARD (1963 b, 1964 b, 1968 y 1970), JOYEUX & FOLEY (1930) y HUNKELER (1974) han proporcionado los primeros datos en este sentido permitiendo, además, sacar ciertas resoluciones al compararlos con los obtenidos en Europa.

De los seis escritos citados anteriormente hemos extraído la lista de los helmintos infestantes de M. musculus en el Atlas, la cual consta de las siguientes especies:

- Hydatigera taeniaeformis (larva)

- Hymenolepis straminea
- Hymenolepis diminuta
- Hymenolepis fraterna
- Oochiristica rodentium
- Raillietina trapezoides
- Capillaria medjerdae
- Gongylonema musculi
- Mastophorus muris
- Heterakis spumosa
- Syphacia obvelata
- Aspiculuris tetraptera
- Trichuris muris

En total aparecen 13 especies vermidianas repartidas entre 6 Cestodos y 7 Nematodos.

Al comparar estas cifras con las obtenidas en el presente estudio, el esquema que podemos representar es el siguiente:

	<u>Península Ibérica</u>	<u>Norte de Africa</u>
- Nº de especies de Trematodos	1	--
- Nº de especies de Cestodos	6	6
- Nº de especies de Nematodos	<u>9</u>	<u>7</u>
- Nº total de especies	16	13

Ello supone una relativa igualdad entre ambas vermifaunas pues, como veremos a continuación, hay muchas similitudes en cada uno de los diferentes grupos de helmintos.

En el caso de los Platelminos, Brachylaemus sp. I, Catenotaenia pusilla y Mesocestoides lineatus forman el trío de especies no detectadas aún en el ratón doméstico norteafricano. Respecto del Digénido, si observamos la pequeña proporción en la que ha aparecido en nuestros estudios (2,2%) y recordamos la afirmación de BERNARD (1970), de que los Trematodos son "raros" en los Múridos del Atlas, podemos explicar sobradamente la ausencia de Brachylaemus en el ratón casero del Norte de Africa, helminto, por otra parte, que no ha sido extraído con asiduidad del Mus en Europa. C. pusilla es la única ausencia notable en la helmintofauna norteafricana, ya que, su carácter cosmopolita le

sitúa indudablemente en esta zona del Africa. M. lineatus no se distribuye por el continente africano y de ahí que no haya aparecido en los diferentes trabajos realizados en aquel lugar.

Oochiristica rodentium (Joyeux, 1927) y Raillietina trapezoides (Janicki, 1904) son Cestodos propios de Gerbillidos y ubicados geográficamente en Africa. Es totalmente normal, por consiguiente, la ausencia de ambas especies del continente europeo.

Pasando a los Nematodos, nos encontramos que en el caso de Capillaria medjerdae Bernard, 1964 quizás los factores ecológicos puedan jugar un papel importante sobre el ciclo vital de este Trichúrido ya que el, caracter cosmopolita de M. musculus y el tipo de evolución monoxena de esta familia de helmintos, parece que tendrían que dispersar a la especie en cuestión por mayor número de zonas, y sin embargo, sólo se ha hallado en una ocasión en Túnez.

Por lo que respecta al resto de Nematelmintos hay una concordancia total en cuanto al hallazgo de seis especies (M. muris, H. spumosa, T. muris, S. obvelata, A. tetraptera y G. musculi - sinónimo de G. neoplasticum según MAS-COMA & FELIU, 1977 a) - , y tan sólo no aparecen Heligmosomoides polygyrus, Capillaria hepatica y Trichinella spiralis en el Mus norteafricano. Dichas especies, distribuidas también por el Norte de Africa, posiblemente podrán ser detectadas en próximos sondeos helmintofaunísticos del hospedador en cuestión en el continente vecino.

Recopilando pues todos estos datos, nos encontramos con un total de 10 especies (4 Cestodos y 6 Nematodos) detectadas tanto en la Península Ibérica como en el Norte de Africa, habiendo desacuerdo en otras 7, de las que 3 (O. rodentium, R. trapezoides y C. medjerdae) han sido halladas solamente en Africa y las 4 restantes se hallan indudablemente en este continente y por tanto son factibles de ser halladas en futuras incursiones. Todo ello supone una marcada afinidad entre ambas helmintofaunas motivada, sin duda, por la proximidad geográfica, pues, comparando los helmintos hallados en el Mus musculus norteafricano con los obtenidos en los diferentes países europeos, las similitudes se van difuminando progresivamente con la distancia. No tenemos más que repasar los escritos franceses (ROMAN, 1951; DOLLFUS et al.,

1961), checos (ERHARDOVA, 1958 a; PROKOPIC & GENOV, 1974) y rusos (PANIN, 1956; SHALDYBIN, 1965 b) para darnos cuenta claramente del hecho.

### 3.1.6.- HELMINTOS DE MUS SPRETUS

#### 3.1.6.1.- COMPOSICION CUALITATIVA DE SU HELMINTOFAUNA

Al ser el presente estudio el único aparecido hasta el momento en nuestro país acerca de la vermifauna del ratón de cola corta, Mus spretus, ésta queda compuesta por las siguientes especies:

- Brachylaemus sp. II
- Catenotaenia pusilla
- Heligmosomoides polygyrus polygyrus
- Mastophorus muris
- Capillaria bacillata
- Syphacia obvelata
- Aspicularis tetraptera

Ello supone un total de 7 especies diferentes desglosadas así: 1 Trematodo, 1 Cestodo y 5 Nematodos.

#### 3.1.6.2.- DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ESPECIES VERMIDIANAS

La reciente adaptación de Mus spretus a la vida silvestre ha influido indudablemente en su helmintofauna, la cual está constituida básicamente por aquellas especies de distribución mediterránea, pues no olvidemos que M. spretus se expande por el Norte de Africa, España y Sur de Francia. Esto ha supuesto la pérdida de algunas especies típicas de Mus musculus y de carácter cosmopolita, así como la de otras esparcidas por el resto de Europa en los diferentes Múridos silvestres.

Brachylaemus sp.II fue detectado en Amposta, Capafons y Villanueva de Sijena. El hallazgo del Digénido en las dos provincias y la expansión del género Brachylaemus por doquier, avalan la segura distribución del Trematodo por España.

El Cestodo Catenotaenia pusilla se extrajo de Mus spretus procedentes de Amposta y Villanueva de Sijena. Los hallazgos son fácilmente explicables a causa del carácter cosmopolita del helminto.

Heligmosomoides polygyrus apareció infestando al ratón de cola corta en Aiguafreda, Tona y Amposta. Como ya comentaremos después al denunciar al Nematodo en A. sylvaticus, es muy probable que aquél se halle distribuido por toda la Península e Islas, parasitando a las especies de Mus cuando éstas convivan en contacto con el ratón de campo.

El Nematodo estomacal Mastophorus muris sólo se encontró una vez, en estado larvario, y fue en Villanueva de Sijena. En este caso, creemos que es algo sorprendente la poca afinidad del Spirúrido hacia M. spretus, ya que M. muris es parásito habitual en Múridos y especialmente en aquellos no domésticos.

Capillaria bacillata se detectó en Villanueva de Sijena. Si a esta denuncia añadimos las de ROSET (1979) en A. terrestris de Pla de Beret, Montgarri y Arrós, y las del presente estudio en A. sylvaticus, es fácil comprobar una distribución del Capillárido paralela a la de los Múridos, especialmente los de tendencias silvestres, y Micrótidos.

Respecto de Syphacia obvelata, no hace falta recordar que, al estar diseminada por todo el Globo, se encontrará en toda clase de hábitats. Nuestros estudios han permitido su detección en Aiguafreda, Tona, Amposta, Capafons, Oliana, Villanueva de Sijena y Albarracín; es decir, en siete de los ocho lugares donde se capturó a M. spretus.

Igual podemos afirmar de Aspicularis tetraptera hallada en Tona y Oliana, aunque esta especie parece relegada a biotopos más determinados.

### 3.1.6.3.- COMPARACION CON EL ESPECTRO HELMINTOFAUNISTICO DE MUS SPRETUS Y MUS SPICILEGUS EN EUROPA

Ya hemos comentado en apartados anteriores que Mus spretus ocupa los biotopos mediterráneos de la Europa Occidental y Norte de Africa. De igual modo, hasta hace muy poco tiempo, se sabía que en algunos países de Europa Oriental (Rumanía, Hungría, Grecia, Sur de Rusia) vivía la subespecie Mus muscu-

lus spicilegus Petenyi, 1882 de características morfológicas y etológicas bastante similares a las de M. spretus. BONHOMME, BRITTON, THALER & TRIANTA PHYLLIDIS (1978) han demostrado la especificidad de M. m. spicilegus al igual que ocurriera en su día con M. m. spretus. En el mismo escrito los autores franceses resumían que, en Europa, cabía separar el Mus silvestre de la zona Occidental, Mus spretus, del de la Oriental, Mus spicilegus, de entre cuatro especies y subespecies de Mus diferentes.

Por tal motivo, en el momento de comparar las vermifaunas del Mus silvestre hispano y europeo, pensamos que puede resultar muy interesante hacerlo en dos partes: con el mismo M. spretus de Europa y con M. spicilegus, habitante, como ya se ha dicho, de la Europa Oriental y de tendencias muy parecidas al ratón silvestre de nuestro país.

En lo que concierne a los escritos europeos acerca de Mus spretus, a partir de la bibliografía que obra en nuestro poder hemos contabilizado tan sólo uno, el de CARON & JARRY (1956) que analizan un espécimen de M. m. spretus en Banyuls y no detectan parásito alguno.

Resulta, por tanto, imposible intentar hacer ningún comentario comparativo al respecto. Debemos esperar próximas publicaciones acerca de esta especie de Mus para llegar a alguna conclusión aceptable.

Mayor número de datos podemos aportar a la hora de comparar nuestro material con el de M. spicilegus estudiado por diversos autores: BERNARD (1966 b), CHIRIAC & HAMAR (1966), CHIRIAC & POPESCU (1969), POPESCU (1967), POPESCU & BARBU (1971), TENORA & MURAI (1972), MURAI & TENORA (1973) y MURAI (1974 b).

BERNARD (1966 b) analiza un ejemplar en Hungría con resultados negativos.

CHIRIAC & HAMAR (1966) tras el estudio de 116 especímenes denuncian a 2 Cestodos y 4 Nematodos en sus investigaciones en Rumanía.

Un total de 361 individuos de Mus spicilegus fueron diseccionados por CHIRIAC & POPESCU (1969) para averiguar la composición de las especies de Trematodos. Tan sólo hallaron a una especie, que no citan, en dos animales hospedadores.

El mismo número de animales fue abierto por POPESCU (1967) y halló 3 especies de Cestodos, 5 de Nematodos y 1 de Acantocéfalo.

POPESCU & BARBU (1971) denuncian 1 Trematodo, 2 Cestodos y 2 Nematodos después de autopsiar a 25 M. spicilegus de la región de Portes-des-Fer.

TENORA & MURAI (1972) en un estudio de Hymenolepídidos de Roedores afirman que Hymenolepis fraterna infesta a Mus spicilegus en una baja proporción (1%).

Los mismos autores MURAI & TENORA (1973) investigan en 152 ejemplares y observan que 2 larvas de Cestodos diferentes pueden parasitar el hígado de dicho Múrido.

Finalmente, MURAI (1974 b) encuentra una nueva subespecie de Mathevotaenia symmetrica (M. s. occidentalis) en Mus spicilegus de Hungría.

Resumiendo todas estas publicaciones, hemos contabilizado un total de 14 especies vermidianas desglosadas como sigue: 1 Trematodo, 7 Cestodos, 5 Nematodos y 1 Acantocéfalo. Estas especies son: Brachylaemus recurvus (Dujardin, 1845), Hydatigera taeniaeformis (Batsch, 1786) larva, Mesocestoides lineatus (Goeze, 1732) larva, Cysticercus sp. I, Catenotaenia pusilla (Goeze, 1782), Mathevotaenia symmetrica occidentalis Murai, 1974, Hymenolepis diminuta (Rudolphi, 1819), Hymenolepis fraterna (Stiles, 1906), Heligmosomum skrjabini Schulz, 1926, Heligmosomoides polygyrus (Dujardin, 1845), Trichuris muris (Schrank, 1788), Syphacia obvelata (Rudolphi, 1802), Aspiculuris tetraptera (Nitsch, 1821) y Moniliformis moniliformis (Bremser, 1811).

Si comparamos estos datos con los obtenidos en la presente Memoria para la especie M. spretus, podemos reproducir el siguiente esquema:

	<u>Mus spretus</u>	<u>Mus spicilegus</u>
	Presente trabajo Rumanía y Hungría	
- Nº de especies de Trematodos	1	1
- Nº de especies de Cestodos	1	7
- Nº de especies de Nematodos	5	5
- Nº de especies de Acantocefalos	—	1
- Nº total de especies	7	14

Ello supone una pobreza relativa de la helmintofauna hispana de Mus

spretus frente a la de Mus spicilegus de Europa, pues debemos pensar que el escaso número de ejemplares analizados y la posible disparidad de biotopos entre una y otra especie son factores a tener en cuenta en este aspecto.

Los vermes que aún no se han detectado en nuestro país infestando a Mus spretus son, por consiguiente, Brachylaemus recurvus, Hydatigera taeniaeformis, Mesocestoides lineatus, Cysticercus sp. I, Mathevotaenia symmetrica occidentalis, Hymenolepis diminuta, Hymenolepis fraterna, Heligmosomum skrjabini y Moniliformis moniliformis.

Como se ve, casi todas estas especies han sido halladas en la Península parasitando a otros Múridos; es, por tanto, factible el próximo hallazgo de las mismas en el ratón silvestre.

En cambio, si comparamos individualmente nuestro trabajo con el de los diferentes autores europeos casi siempre aparece una mayor cantidad de helmintos en el primer caso (anteriormente hemos apuntado ya el número de ejemplares analizados en las especies halladas por los diferentes autores).

Así pues, cabe concluir este apartado diciendo que la helmintofauna de Mus spretus parece ser bastante similar a la de Mus spicilegus, intuyéndose en ambas especies una pobreza helmintiana posiblemente debida a la reciente adaptación a la vida libre silvestre.

#### 3.1.6.4.- COMPARACION CON EL ESPECTRO HELMINTOFAUNISTICO DEL RATON SILVESTRE DEL NORTE DE AFRICA

Al igual que ocurriera en el capítulo anterior con Mus spretus y Mus spicilegus de Europa, las publicaciones aparecidas sobre los vermes parásitos del ratón de cola corta en el Atlas son muy escasas. Tan sólo hemos obtenido datos, en este sentido, del escrito de BERNARD (1963 b), quien en sus estudios en Túnez disecciona 50 individuos de Mus musculus procedentes de zonas rurales, forestales, y de oasis, y que el mismo autor llama "sauvages", diferenciándolos en repetidas ocasiones de los "urbains", capturados en la villa tunecina.

Por tal motivo, y a pesar de que no se especifique realmente su condición de "spretus" compararemos nuestros ejemplares con los antedichos de

BERNARD (1963 b).

El autor belga denunció 4 especies helmintianas en el Mus "salvaje" de Túnez: Syphacia obvelata, Aspicularis tetraptera, Heterakis spumosa y Gongylonema brevispiculum. Dado que en dicho trabajo no se analizaron especies de Platelminos, la Nematofauna española y norteafricana del ratón silvestre queda hasta el presente en 5 y 4 especies respectivamente.

Por lo que se refiere a las diferencias entre ambas parasitofaunas, no creemos oportuno hacer por el momento comentario alguno por cuanto que el escaso número de especímenes autopsiados no lo permite. Pensemos, por otra parte, que Mastophorus muris, Capillaria bacillata y Heligmosomoides polygyrus, las tres especies no denunciadas en el Mus "salvaje" del Norte de África y presentes en nuestro país, han sido detectadas por el propio BERNARD (1963 b, 1968) en otros Múridos del Atlas; y que lo mismo podemos afirmar de la presencia de Heterakis spumosa y Gongylonema brevispiculum en nuestro país, lo cual supone una relativa igualdad entre ambos espectros helmintofaunísticos.

Avala esta suposición el hecho de que BERNARD (1963 b) encontrara a Syphacia obvelata como especie dominante en sus individuos, al igual que ha ocurrido con los de nuestro trabajo.

### 3.1.7.- HELMINTOS DE APODEMUS SYLVATICUS

#### 3.1.7.1.- COMPOSICION CUALITATIVA DE SU HELMINTOFAUNA

Un total de 688 ratones de campo han sido diseccionados en la presente Memoria. El análisis de sus vísceras y órganos proporcionó un total de 4 especies de Trematodos, 8 de Cestodos y 12 de Nematodos lo que constituye un total de 24 especies vermidianas diferentes. Estas son:

- Brachylaemus recurvus
- Corrigia vitta
- Plagiorchis sp. aff. muris
- Collyricloides massanae
- Taenia parva (larva)

- Hydatigera taeniaeformis (larva)
- Gallegoides arfaai
- Catenotaenia pusilla
- Skrjabinotaenia lobata
- Hymenolepis straminea
- Hymenolepis diminuta forma T
- Hymenolepis diminuta forma C
- Trichuris muris
- Capillaria annulosa
- Capillaria muris-sylvatici
- Capillaria bacillata
- Capillaria hepatica
- Masthoporus muris
- Rictularia proni
- Pterygodermatites hispanica
- Heligmosomoides polygyrus polygyrus
- Syphacia stroma
- Syphacia frederici
- Aspiculuris tetraptera

Además, en los escritos de GONZALEZ CASTRO (1944), LOPEZ-NEYRA (1947), GALLEGO BERENQUER (1959), BERNARD (1961 a), JOURDANE & TRIQUELL (1973), QUENTIN (1973), PROKOPIĆ & TENORA (1975), MAS-COMA (1976), SIMON VICENTE (1976) y MAS-COMA & FELIU (1977 b) se hizo referencia a ciertas especies infestantes de Apodemus que, en algunos casos, no fueron detectadas por nosotros:

- Macyella apodemi
- Notocotylus neyrai
- Taenia taenuicollis (larva)
- Paranoplocephala omphalodes
- Aprostotandrya macrocephala
- Hymenolepis fraterna
- Syphacia obvelata ?

Si pensamos que S. obvelata es parásito propio de Mus y por tanto su determinación en Apodemus fue a buen seguro errónea, son 6 el número de especies vermicidas, que deben añadirse a las 24 encontradas por nosotros.

Ello supone un total de 30 especies infestantes presentes en el ratón de campo de nuestra Península, distribuidas entre 6 de Trematodos, 12 de Cestodos y 12 de Nematodos.

### 3.1.7.2.- DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ESPECIES VERMIDIANAS

El elevado número de individuos de A. sylvaticus estudiados en este trabajo, así como las otras publicaciones aparecidas sobre la helmintofauna de este Múrido, han hecho que podamos llegar a tener una idea bastante exacta de la expansión de estos vermes, pues el carácter de especie dominante que posee el ratón campero, morador de todo tipo de biotopos silvestres en España, supone una alta posibilidad de difusión de sus helmintos en los referidos hábitats.

Macyella apodemi ha sido hallada hasta nuestro días tan sólo en una ocasión por JOURDANE & TRIQUELL (1973) en Bor (Cerdaña). A pesar de haber realizado intensos cepeos en esta localidad y otras cercanas (Bellver, Montellá, Orden y Pedra) no pudimos encontrar nuevamente al Digénido. Según JOURDANE (com. pers. a MAS-COMA) el Trematodo se halla relegado a enclaves muy concretos y por tanto, dentro de su endemismo pirenaico, no podemos deducir un área determinada de localización de esta especie.

Notocotylus neyrai, especie muy típica en el Micrótido Arvicola sapidus, fue citada esporádicamente en Apodemus por SIMON VICENTE (1976) en Salamanca. Los hallazgos en la rata de agua de Granada y Viladrau (GONZALEZ CASTRO, 1944; MAS-COMA, 1976) suponen una distribución del Platelmino por toda la Península Ibérica, aunque relegada a hábitats cercanos al agua dado su ciclo biológico.

Brachylaemus recurvus se hallaba parasitando intestinalmente al ratón de campo en La Nou, Capafons, Tona, La Guingueta, Montellá, Oliana, Torre de Capdella, Estartit, Queralps, Viladrau, Juberrí, Sta. Coloma y Villanueva de Sijena. Dado el ciclo vital de este Brachylaémido cabe suponer la presencia del mismo en toda la Península y, preferentemente, en zonas mediterráneas.

El único Dicrocélido, extraído de los canales pancreáticos, del ratón

campestre fue Corrigia vitta; apareció en Aiguafreda, Alpens, Montseny, La Nou, Torelló, Oliana, Viladrau y Sta. Coloma. Los biotopos donde se detectó al Trematodo fueron siempre zonas muy húmedas y preferentemente típicas del Montseny o Pre-pirineo. Cabe observar que, a pesar del elevado número de Apodemus capturados en el Pirineo, tan sólo apareció uno parasitado por un ejemplar de C. vitta. Ello hace pensar, en un principio, que en Cataluña el Digénido prefiere zonas con humedad a otras extremadamente frías. En este sentido, las localidades Pre-pirenaicas o el Macizo del Montseny parecen ideales para el desarrollo de la especie.

Otro Trematodo, Plagiorchis sp. aff. muris, fue encontrado siempre en las proximidades de corrientes de agua. Concretamente, se halló en La Nou, Capafons, Isil y Oliana. Parece ser que este representante del género Plagiorchis ocupa enclaves muy determinados, con afinidad para los situados en el Pre-pirineo o Pirineo.

Collyricloides massanae, Digénido endémico de los Pirineos, ha sido hallado hasta hoy en Isil, Queralps y Arinsal por nosotros y en Bor por JOURDANE & TRIQUELL (1973). Es lógico pensar que la especie tiene una distribución pirenaica, independiente de la altitud en la que se encuentre su hospedador definitivo, como ya apuntamos al describir la especie.

La larva del Cestodo Hydatigera taeniaeformis parasitó el hígado de tres A. sylvaticus procedentes del Montseny, Esterri y Aubinya. Ya hemos comentado al denunciar la presencia de este parásito en las otras especies de Múridos que el Cestodo es cosmopolita y por tanto infestará al ratón campestre en aquellos biotopos de toda la Península compartidos con especies diversas de Carnívoros o Félidos.

Taenia taenuicollis (larva) fue hallada en siete provincias españolas diferentes por PROKOPIC & TENORA (1975). Las denuncias de ROSET (1979) en otras dos provincias catalanas infestando al topillo común, avalan la segura distribución del Cestodo por todo nuestro territorio.

La tercera fase larvaria de Cestodo hallada en Apodemus fue Taenia parva, especie que en estado adulto infesta a la gineta común, la cual está desperdigada por Africa, Península Ibérica y S.O. de Francia. Es, por tanto, evidente una distribución paralela de la larva de T. parva con la de Genetta

genetta.

Los Anoplocefálicos Aprostatandrya macrocephala y Paranoplocephala omphalodes han sufrido transformaciones sistematicas importantes (véase RAUSCH, 1976); es por ello que no comentaremos a fondo los hallazgos de estas dos especies por parte de PROKOPIC & TENORA (1975), MAS-COMA (1976) y MAS-COMA & FELIU (1977 b) en diferentes provincias españolas.

Por su parte, Gallegoides arfaai, detectado en Aiguafreda, Montseny, Esterrí, Torre de Capdella, Viladrau y Albarracín en el presente trabajo, posiblemente se halle extendido por toda nuestra Península. Así lo creemos después de observar la denuncia de la especie en Córdoba (ACOSTA & HERNANDEZ en TENORA & MAS-COMA, 1977).

Igual distribución podemos presuponer para las especies Catenotaenia pusilla y Skrjabinotaenia lobata. Ambos Catenoténidos han sido hallados en numerosas localidades infestando a especies de Múridos el primero y parasitando a A. sylvaticus en el caso de S. lobata, la cual es, además, el principal Cestodo que alberga el ratón de campo en todo tipo de biotopos.

Pasando a la familia Hymenolepididae nos encontramos primeramente con Hymenolepis straminea que fue detectada en Apodemus de Oliana y La Nou, así como en otros de Formentera (véase MAS-COMA, 1976 y 1978 f). El contraste en cuanto al tipo de biotopos de las localidades Pre-pirenaicas y la insular hacen suponer que, dentro de la extensión del Cestodo por todo el país, en la Península H. straminea se halla relegada a enclaves muy determinados parasitando al ratón de campo. Ya comentamos al hablar de la incidencia del Cestodo en Mus musculus que, debido a su ciclo vital, cabía pensar una frecuencia mayor del parásito en su huésped definitivo. Quizás el hecho de que se halle localizado el verme en ciertos enclaves puede explicar algo el fenómeno, también evidente en Apodemus.

Otras dos especies del género Hymenolepis, H. diminuta forma T e H. fraterna, a pesar de su carácter cosmopolita, han sido halladas en escasas ocasiones en el ratón de campo. H. diminuta forma T apareció en Granada en el trabajo de GONZALEZ CASTRO (1944) y en Aiguafreda, Montseny, La Nou, Montellá y Oliana en nuestro escrito. Por su parte, H. fraterna fue denunciada en el Múrido en cuestión tan sólo por LOPEZ-NEYRA (1947) en Granada.

Para finalizar con la clase Cestoda resta comentar la distribución geográfica de Hymenolepis diminuta forma C encontrada por nosotros en Aiguafreda, Montseny, La Nou, Oliana y Torre de Capdella. A deducir por la localización de dichos enclaves (todos situados en el Montseny, Pre-pirineo y Pirineo) parece que esta forma prefiere en nuestra Península biotopos con unas determinadas condiciones climáticas de humedad y temperatura.

Pasando a los Nematodos, nos encontramos con que Trichuris muris, especie desperdigada por toda Cataluña infestando a A. sylvaticus según MAS-COMA & FELIU (1977 b), también está presente por toda España ya que ha sido citada en múltiples ocasiones en el ratón campestre de Formentera (MAS-COMA, 1976 y 1978 f; MAS-COMA & FELIU, 1977 a), así como en los Apodemus analizados por nosotros y capturados fuera del territorio catalán, y también en otras especies de Múridos hispanos (véase GONZALEZ CASTRO, 1944; LOPEZ-NEYRA, 1947; etc.).

Dos especies de Capillarinos, C. annulosa y C. muris-sylvatici, parece que encuentran las condiciones idóneas para sus ciclos biológicos infestando a A. sylvaticus en hábitats propios de las zonas del Montseny y Pre-pirineo. Los hallazgos en Aiguafreda, Montseny, La Nou y Oliana así lo presuponen. Por otra parte, C. annulosa ha sido encontrada en Granada en otro tipo de hospedador, R. norvegicus, por parte de LOPEZ-NEYRA (1947) y en La Garriga en E. (A). algirus por MAS-COMA & FELIU (1977 d), por lo que cabe observar que ocupa biotopos menos específicos que C. muris-sylvatici, la otra especie infestante del intestino delgado del ratón de campo.

Otra especie de Capillaria, en esta ocasión estomacal, C. bacillata, fué hallada en el presente estudio en Aiguafreda, Montseny, La Nou, Capafons, Bor, Espot, Montellá, Oliana, Queralps, Arinsal, El Serrat y Villanueva de Sijena. No cabe duda que el helminto parasita tanto al ratón campestre como a otros hospedadores en la Península Ibérica.

Ya hemos comentado al describir a Capillaria hepatica que, con algo de sorpresa, siempre hallamos esta especie en el hígado de ratones campestres, tan sólo en el Pirineo. En concreto la detectamos en Bellver, Bor, Montellá, Orden, Torre de Capdella, La Molina, Queralbs, Arans, Aubinya, Els Cortals, Fontaneda, Sta. Coloma y El Serrat. Por su parte, PROKOPIC & TENORA (1975) observaron parasitación hepática por este Capillarino en Apodemus de Burgue

te (Navarra). Esto, unido al carácter cosmopolita de C. hepatica, hallada en infinitas ocasiones por doquier, vienen a indicar que el Nematodo se halla por toda la Península. Sólo nos podemos explicar el fenómeno en nuestro material pensando en una situación azarosa o en una mayor tasa de parasitación de C. hepatica para los Apodemus pirenaicos lo cual posibilitaría una mayor frecuencia de animales infestados factibles de ser estudiados tras su captura. En este sentido hay que hacer constar los altos índices de infestación observados por nosotros en A. sylvaticus procedentes del valle de Hecho (Pirineos Occidentales) (datos no publicados), lo cual podría corroborar, en parte, nuestras suposiciones.

Mastophorus muris ha sido hallado en numerosos enclaves en el presente trabajo y ya en otros escritos lo detectaron otros autores (MAS-COMA, 1976, MAS-COMA & FELIU, 1977 b). Hemos anunciado ya al comentar la presencia del Spirúrido en otros Múridos que este helminto se halla extendido por todo el país.

Dentro de los Rictuláridos, Rictularia proni, denunciada anteriormente por BERNARD (1961 a) en Apodemus de Villacastín (Segovia) y por MAS-COMA (1976, 1978 f) en el mismo hospedador en Formentera, apareció en nuestro trabajo en los enclaves de Montseny, Capafons, Alós de Isil, Espot, Esterri, La Guingueta, Oliana, Orden, Son, Surri, Fontaneda y Pal. Ello viene a sugerir que el Nematodo está presente por todo el país, aunque probablemente tan sólo en enclaves con una cierta altitud sobre el nivel del mar.

Dos veces se ha citado a Pterygodermatites hispanica; primero lo hizo QUENTIN (1973) en A. sylvaticus procedentes de Albarracín y después nosotros la hallamos en Villanueva de Sijena. Ya discutimos extensamente al describir este Rictulárido el interés de los hallazgos en una y otra localidad. Sólo cabe añadir, pues, que probablemente P. hispanica se halle restringida a una zona muy limitada de nuestra Península, enclavada en localidades de bajas temperaturas y de condiciones ecológicas favorables al ciclo vital de la especie.

Todo lo contrario ocurre con Heligmosomoides polygyrus hallado en Baleares por DURETTE-DESSET (1968) y en casi todas las localidades prospectadas por nosotros donde capturamos al ratón campero. No hay duda, por tanto, que el verme se encuentra extendido por toda España.

Lo mismo podemos afirmar de las dos especies de Syphacia que alberga en su intestino el ratón campestre, a saber, S. stroma y S. frederici. Ambas habían sido ya citadas en bastantes ocasiones (MAS-COMA & GALLEGO, 1977 c) y el estudio helmintofaunístico realizado en el presente escrito ha aumentado mucho más el número de enclaves en donde aparecen las especies en cuestión.

Para finalizar resta comentar biogeográficamente la presencia de Aspiculuris tetraptera en Apodemus de nuestro país. A tal respecto, GONZALEZ CASTRO (1944) declaró haber hallado al helminto en Mus sylvaticus var. Mus spicilegus hispanicus (= ? A. sylvaticus) de Granada. Posteriormente A. tetraptera fue citada por MAS-COMA & FELIU (1977 c), SANS-COMA & MAS-COMA (1977) e ISAC (1978) en la población gerundense de Estarrit. Nuestro hallazgos en ratones campestres de La Floresta, Oliana, Son, Fontaneda, Villanueva de Sijena y Albarracín amplía el número de localidades ocupadas por el verme, el cual, a buen seguro se distribuye por todo el país, pues también ha sido hallado en Apodemus de Formentera (véase MAS-COMA, 1976 y MAS-COMA & FELIU, 1977 a).

### 3.1.7.3.- COMPARACION CON EL ESPECTRO HELMINTOFAUNISTICO DE APODEMUS SYLVATICUS EN EUROPA Y NORTE DE AFRICA

El ratón de campo, Apodemus sylvaticus, ha sido motivo de numerosos estudios helmintofaunísticos por toda Europa. A pesar de no poseer en ningún país europeo el carácter de especie de micromamífero dominante en todo tipo de biotopos, siendo superado en alguno de ellos por A. flavicollis, los análisis sobre A. sylvaticus han ido apareciendo con mucha frecuencia y ello ha repercutido en el elevado número de especies helmintianas detectadas infestando al mismo.

A partir de la bibliografía consultada, han sido detectadas hasta el presente en A. sylvaticus 73 especies vermíparas distribuidas así: 16 de Trematodos, 25 de Cestodos, 30 de Nematodos y 2 de Acantocéfalos. Estas cifras comparadas con las obtenidas tras los diversos escritos acerca del ratón de campo hispano proporcionan el siguiente esquema representativo de ambas helmintofaunas:

	<u>Península Ibérica</u>	<u>Europa</u>
- Nº de especies de Trematodos	6	16
- Nº de especies de Cestodos	12	25
- Nº de especies de Nematodos	12	30
- Nº de especies de Acantocéfalos	—	2
- Nº total de especies	30	73

Las 16 especies de Digénidos denunciadas en el ratón de campo europeo han sido las siguientes: Brachylaemus recurvus (Dujardin, 1845), Brachylaemus musculi Rudolphi, 1819, Brachylaemus aequans (Looss, 1899), Corrigia vitta (Dujardin, 1845), Plagiorchis muris (Tanabe, 1922), Plagiorchis stefanskii Furmaga, 1956, Plagiorchis raabei Furmaga, 1956, Plagiorchis arvicolae Schulz et Skvorzov, 1931, Plagiorchis elegans (Rudolphi, 1802), Plagiorchis proximus Barker, 1915, Maritrema apodemicum Lewis, 1966, Collyricloides massanae Vaucher, 1969, Macyella apodemi Jourdane et Triquell, 1973, Macyella vassilevi Jancev, 1974, Opisthioglyphe jourdanei Combes et Theron, 1975 y Parabascus lepidotus (Looss, 1907).

De estas 16 especies, 5 han sido ya halladas en nuestro país: B. recurvus, C. vitta, P. muris, C. massanae y M. apodemi, quedando, por tanto, 11 especies europeas por detectar en España; a propósito de éstas, cabe añadir los comentarios siguientes: 1.- El confucionismo sistemático existente dentro del género Plagiorchis hace que no podamos afirmar de una manera categórica la validez de todas sus especies y por consiguiente queda en el aire las citas de Plagiorchis en Apodemus. Igual podemos comentar de la especie B. musculi, denunciada infestante de Apodemus en el escrito de TENORA (1963), y de la que actualmente se tienen serias dudas acerca de su validez. 2.- Los hallazgos de B. aequans (en TOKOBAEV, 1959) y P. lepidotus (véase THERON, 1975 b) en el ratón de campo deben considerarse como casos de parasitismo extraviado dados los huéspedes definitivos típicos de ambas especies de Digénidos. Ello explica que las citas del autor ruso y francés respectivamente hayan sido las únicas. 3.- El casi seguro endemismo de M. apodemicum en el ratón campero de las Islas Británicas -el verme sólo ha sido citado por LEWIS (1966 y 1968)- le alejan de toda posibilidad de aparición en nuestra Península. 4.- Quedan, por lo tanto, como únicas especies citadas en Europa y aún no encontradas en nuestra Península, M. vassilevi y O. jourdanei. La pri

mera ha sido hallada tan sólo por JANCEV (1974) en su descripción original; por otra parte, el hecho de que M. apodemi, la otra especie del género Macyella parásita de Apodemus, se halle relegada a enclaves de características muy determinadas puede explicar la escasa aparición de M. vassilevi en Europa y hasta el presente la no detección en España. Además, según MASCOMA (com. pers. de JOURDANE) la especie podría ser sinónima de M. apodemi, pues los autores originales hallaron ambas especies el mismo año y desconociendo mutuamente la descripción de las mismas crearon a M. apodemi y M. vassilevi simultáneamente. Respecto de O. jourdanei, citado asimismo una sóla vez por los autores originales, es muy probable su presencia en los Pirineos españoles dado el endemismo pirenaico de la misma. No obstante, a pesar de los intensos cepeos efectuados por nosotros en dicha Cordillera, el Trematodo no ha sido detectado.

Concluyendo, podemos afirmar que la composición cualitativa de Digénidos de A. sylvaticus en nuestra Península es esencialmente la misma que en el resto de Europa. Ello puede comprobarse al observar la mayoría de citas helmintofaunísticas publicadas sobre el ratón campestre de Europa. Los casos de parasitismo "transfuga", ésto es, parasitismo extraviado con desarrollo del parásito hasta adulto (como el de N. neyrai hallado en Europa solamente en una ocasión en el ratón de campo hispano), los endemismos propios de los países y el confusionismo sistemático de ciertas especies explican las diferencias apuntadas anteriormente en el esquema expuesto.

Entrando en el grupo de los Cestodos, observamos que todas las especies encontradas hasta el presente en España han sido detectadas también en Europa, pues, aunque no se haya efectuado publicación alguna acerca de G. arfaai e H. diminuta forma C en el extranjero, se conoce positivamente la presencia de la primera en Francia y Bulgaria (TENORA, com. pers.) y de la segunda en A. flavicollis y A. sylvaticus de Hungría (MURAI, com. pers.).

Así pues, habrá 15 especies de esta clase de Platelminfos, del total de 25 detectadas en Europa, que no se han hallado todavía en el ratón campestre hispano. De éstas, 6 corresponden a fases larvarias: Taenia martis (Zeder, 1803), Taenia polyacantha Leuckart, 1856, Taenia intermedia Rudolphi, 1810, Mesocestoides lineatus (Batsch, 1786), Cladotaenia cylindracea (Bloch, 1782) y Cladotaenia globifera (Batsch, 1786); y 9 a Cestodos adul-

tos: Catenotaenia cricetorum Kirschenblatt, 1949, Catenotaenia Kirgizica Tokobaev, 1959; Catenotaenia matovi Genov, 1971, Andrya caucasica Kirschenblatt, 1938, Paranoplocephala dentata (Galli-Valerio, 1905), Hymenolepis horrida von Linstow, 1901, Hymenolepis asymetrica Janicki, 1904, Hymenolepis muris-sylvatici (Rudolphi, 1819), y Dilepis undula (Schrank, 1788).

En el caso de las larvas de Cestodo, creemos que la única ausencia notable en el Apodemus hispano es la de M. lineatus, especie muy extendida en su hospedador definitivo y de la que ya encontramos referencias en Múridos parecidos (Mus y Rattus) en el tratado de CORDERO DEL CAMPILLO ét al. (1977).

Del resto de especies, tan sólo T. polyacantha ha sido hallada en España en estado adulto y en tan sólo una ocasión. Ello explica la ausencia de las mismas como larvas enquistadas en A. sylvaticus. Por otra parte, T. intermedia no se halla en nuestra Península y, según ABULADZE (1964), C. globifera es sinónimo de C. cylindracea, con lo que se reduce aún más la posibilidad de hallazgo de las especies europeas infestantes del ratón de campo en los individuos hispanos.

Entre los Cestodos parásitos en estado adulto, nos encontramos primero con los representantes del género Catenotaenia, de los que ya comentamos extensamente su aparición en Apodemus al describir la especie Catenotaenia pusilla. La sinonimia entre C. cricetorum y C. kirgizica, así como la descripción original y única de C. matovi, lejos de ser bastante aclaratoria, hacen comprender la ausencia de estas especies en España, al haber sido encontradas únicamente en la Europa Oriental (Bulgaria y Rusia) hasta la fecha.

Otras dos especies, A. caucasica y P. dentata, están situadas biogeográficamente lejos de nuestras fronteras (Europa Oriental); además, al igual que en el caso de D. undula (parásito de Pájaros), son Cestodos parásitos de otros grupos de Roedores y ello ha hecho que las citas en Apodemus sean escasísimas y, a veces, únicas (TENORA, 1963 cita a P. dentata y STAMMER, 1956 a Dilepis undula).

Para concluir este grupo de helmintos cabe comentar los hallazgos europeos de H. horrida, H. asymetrica e H. muris-sylvatici, en el ratón campesino. Pensamos que, tan sólo en el caso de H. muris-sylvatici la ausencia puede considerarse como remarcable, pues, como ya es sabido, H. asymetrica e H.

horrida son Hymenolepídidos que parasitan preferentemente Micrótidos, aunque, en los países Este-europeos se hayan citado parasitando a Múridos en general y a A. sylvaticus en particular (véase ERHARDOVA, 1958 a; PROKOPIC & GENOV, 1974; etc.).

Las múltiples denuncias de H. muris-sylvatici en Apodemus sylvaticus de toda Europa (SCHMIDT, 1961; CHIRIAC & HAMAR, 1966; LEWIS & TWIGG, 1972; etc.) demuestran lo apuntado anteriormente acerca de su ausencia en el ratón campestre ibérico.

Repasando las especies de Nematodos extraídas del ratón campestre de todo el continente europeo, aparecen algunos aspectos interesantes. En primer lugar, se observa que, de entre toda la Nematofauna ostentada por esta especie de Múrido en la Península Ibérica, únicamente P. hispanica se ha hallado tan sólo en nuestro país, siendo las 11 especies restantes detectadas en España, las más frecuentes dentro del marco europeo del ratón campestre.

Por otra parte, de las 19 especies encontradas en Europa muy pocas pueden considerarse factibles de ser halladas en el ratón de campo hispano por unos motivos que a continuación veremos. El primero de ellos se refiere, como en algunas especies de Platelminos, a la detección en A. sylvaticus de ciertos vermes que son propios de otras familias de Roedores y que ocasionalmente se han hallado en este hospedador. Tal es el caso de Trichostrongylus retortaeformis (Zeder, 1800), parásito de Lagomorfos, y Syphacia nigeriana Baylis, 1928, específica de Micrótidos y por tanto dudosa en cuanto a su correcta determinación por parte de sus denunciadores (STAMMER, 1956; MISHRA & BERCOVIER, 1975). En el caso de T. retortaeformis, parece que el helminto puede llegar a infestar una gran variedad de Roedores; el hallazgo en Sciurus vulgaris de Cataluña por ROCAMORA, FELIU & MAS-COMA (1978) así lo parece indicar; no obstante, y a pesar de la alta aparición del Trichostrongylido en nuestra Península, su hallazgo en el intestino de A. sylvaticus ha sido hasta nuestros días nulo.

Después viene un grupo de especies, también propias de otras familias de pequeños mamíferos (Micrótidos fundamentalmente), que, encuadradas dentro de los géneros Heligmosomoides y Heligmosomum, han aparecido en muchísimos escritos en el ratón campestre. Hay que resaltar, empero, que dichas publica-

ciones fueron casi todas anteriores al trabajo de DURETTE-DESSET (1971), en el que la autora francesa ordenó de una manera correcta y definitiva todas las especies de Heligmosómidos hasta aquel entonces citadas y ésto supuso la fusión de buen número de aquellas denunciadas en Apodemus dentro de una clasificación sistemática adecuada. Del total de 7 especies, a saber: Heligmosomum costellatum (Dujardin, 1845), Heligmosomum borealis (Schulz, 1930), Heligmosomum halli (Schulz, 1926), Heligmosomoides laevis (Dujardin, 1845), Heligmosomoides glareoli Baylis, 1928, Heligmosomoides skrjabini Schulz, 1926 y Heligmosomoides aberrans Roé, 1929, las dos últimas fueron ya sinonimizadas con Heligmosomoides polygyrus por DURETTE-DESSET (loc. cit.), a la vez que TENORA & MESZAROS (1971) apuntaban la identidad existente entre H. costellatum y H. halli, pasando ésta a ser sinónimo de aquella.

Esta reducción en el número de las especies de la familia Heligmosomidae, así como la hasta la fecha única detección de H. polygyrus en el ratón campestre hispano, permiten comprender la ausencia en el mismo del resto de vermes Heligmosómidos.

Otras 3 especies de Nematodos infestantes de A. sylvaticus en Europa parecen difícilmente localizables en España si se piensa en su distribución geográfica. Tal es el caso de Rictularia sibirencis Morozov, 1956, detectado por TOKOBAEV (1959) en la región de Kirgizia, Aspiculuris azerbaijica Tarzhimanova, 1969, denunciada por la misma autora original también en Rusia y Capillaria apodemi Osche (?; tenemos serias dudas acerca de la validez de la especie), que fue hallada por STAMMER (1956) en Alemania. La total dispersión de estas especies, únicamente en la zona oriental europea, impide la presencia de las mismas en nuestro territorio y resto de la Europa Occidental.

Finalmente, restan 7 especies, parásitas en su totalidad de la familia Muridae y por tanto capaces de infestar a A. sylvaticus (excepto Syphacia obvelata, que por un error, fue citada durante muchos años en el ratón campestre y después se demostró su especificidad para con las especies del género Mus), que pueden ser consideradas como las ausentes principales en la helmintofauna hispana del ratón silvestre en cuestión. Estas son: Strongyloides rattii Sandground, 1925, Capillaria gastrica (Baylis, 1926), Trichinella spiralis (Owen, 1835), Gongylonema neoplasticum (Fiebiger et Diklevsen, 1914), Ganguloterakis micropis Tenora, 1964, Heterakis spumosa Schneider, 1866 y la

ya apuntada Syphacia obvelata Rudolphi, 1802. De estas 6 especies, 5 son infestantes de Múridos especialmente peridomésticos (R. norvegicus preferentemente y M. musculus) y tan sólo G. micropis parece ser un verme capaz de parasitar al ratón campestre en estado totalmente asilvestrado. Quizás la falta de prospección en aquellos posibles biotopos con convivencia de R. norvegicus y A. sylvaticus haya sido la causa de estas ausencias. Parásitos como H. spumosa o G. neoplasticum han demostrado tener bastante asiduidad en la rata de alcantarilla y por tanto posibilidad de infestación para otras especies zoológicamente próximas a ésta.

Para concluir el estudio comparativo entre la helmintofauna hispana y europea del ratón de campo, debemos comentar la presencia en el mismo de los dos únicos Acantocéfalos citados hasta el presente fuera de nuestras fronteras: Moniliformis moniliformis Bremser, 1811 y Centrorhynchus aluconis (Muller, 1780). El primero, muy extendido por toda Europa en los diversos micro mamíferos, y citado varias veces en A. sylvaticus (TENORA, 1963, 1964 c, 1965 b; POPESCU, 1967; POPESCU & BARBU, 1971; etc.), hace realmente extraña su ausencia en este hospedador en España, ya que, además, se ha detectado en R. norvegicus y E. quercinus en Cataluña, región de donde procedían la mayoría de individuos analizados. En cuanto a C. aluconis, solamente hemos hallado en nuestra bibliografía una cita en el ratón de campo, la de LEWIS (1968), lo cual hace pensar que el Acantocéfalo no usa muy a menudo este hospedador para su desarrollo. El propio autor, ya apuntó que este parasitismo era accidental, encontrando al helminto tan sólo en dos individuos de Apodemus. En España, C. aluconis ha sido denunciado varias veces parasitando especialmente a aves de los órdenes Accipites y Striges en el tratado de CORDERO DEL CAMPILLO et al. (1978), hospedadores que parecen ser los habituales del Acantocéfalo también en Inglaterra según LEWIS (loc. cit.).

Así pues, resumiendo todo lo escrito hasta ahora, cabe decir que la helmintofauna de A. sylvaticus en la Península Ibérica es muy parecida a la del mismo Múrido en Europa en lo que se refiere a las especies con más frecuencia de parasitación en el continente europeo. Los Cestodos M. lineatus (larva) y H. muris-sylvatici, así como ciertos Nematodos típicos del género Rattus (S. ratti, C. gastrica, G. neoplasticum, H. spumosa, etc.) hallados en el ratón campestre europeo y no en el hispano pueden ser considerados como

los helmintos más factibles de ser hallados en próximas investigaciones acerca de la endoparasitofauna de esta especie de Múrido.

Al comparar individualmente las vermifaunas hispana y europea, del presente trabajo y de otros acerca de Apodemus sylvaticus en los diferentes países europeos ya estudiados, cabe observar una ligera riqueza cualitativa en nuestro estudio.

Por poner algún ejemplo lo haremos con aquellos escritos en los que se ha estudiado mayor número de ratones campestres, aunque, la elevada cantidad de especímenes analizados por nosotros supone una de las máximas cifras estudiadas hasta el presente en Europa (véase tabla 17).

Tras la observación del mismo puede observarse inicialmente que, proporcionalmente al número de individuos diseccionados en los distintos casos, en la mayoría de ellos aparece una mayor cantidad de especies vermídeas en nuestro estudio. Tan sólo en el escrito de los autores búlgaros hay un mayor número de especies de helmintos en A. sylvaticus, a pesar de haber investigado sobre un menor número de animales.

Otro hecho a resaltar es el elevado número de Tremátodos, que siempre es superior al dado por los otros autores europeos. El endemismo pirenaico de C. massanae y la relativa frecuencia de C. vitta en nuestra Península, por contra de su detección, hasta el presente nula en los países de la Europa Oriental, inclinan la balanza de la abultada diferencia en cuanto a los Tremátoda spp. hacia nuestro país. Prueba de ello es que, en Inglaterra, país donde se halla el Dicrocélido, así como otro endemismo, el de M. apodemicum, las diferencias cualitativas se hallan mucho más compensadas.

No se aprecian diferencias notables en cuanto a la composición de las especies de Cestodos y Nematodos si bien, en estos últimos, parece haber una cierta superioridad en nuestro material, posiblemente motivada por la gran diversidad de enclaves prospectados y, por consiguiente, del elevado número de biotopos diferentes muestreados.

En cuanto a los Acantocéfalos, como ya comentamos al comparar anteriormente sus denuncias en el ratón campestre europeo, se hace extraña su ausencia en nuestro escrito pues la mayoría de los autores extranjeros han detectado alguna especie en sus estudios, a pesar de haber analizado menor canti-

dad de ejemplares.

Todos estos resultados, a priori bastante semejantes con los hallados en otros países de Europa, se verán complementados por los estudios cuantitativos que en páginas posteriores expondremos. Con ello se verá de una manera más feaciente que la gran difusión de A. sylvaticus en nuestro país y su carácter de especie dominante repercute de una manera clara en su vermifauna, mostrando porcentajes de infestación globales bastante superiores a los dados por la mayoría de los investigadores europeos.

En lo que se refiere a los conocimientos actuales acerca de la helminto fauna de Apodemus sylvaticus en el Norte de Africa, para averiguarlos tuvimos que consultar los trabajos de DOLLFUS (1960) y BERNARD (1963 a y b, 1968 y 1970) en los que se habla de dicha cuestión faunística. Del total de ellos, extrajimos la siguiente relación de especies helmintianas:

- Taenia parva (larva)
- Skrjabinotaenia lobata
- Cysticercus sp.
- Cestoda spp.
- Capillaria annulosa
- Capillaria bacillata
- Protospirura muris
- Rictularia proni
- Heligmosomoides polygyrus polygyrus
- Longistriata seurati
- Syphacia stroma
- Syphacia frederici
- Aspiculuris tetraptera

Ello representa un total de 11 especies distribuidas entre 2 de Cestodos y 9 de Nematodos a parte de las citas de Cestoda spp. sin determinar.

Comparando estos resultados con los obtenidos en el presente estudio podemos confeccionar el siguiente esquema:

	<u>Península Ibérica</u>	<u>Norte de Africa</u>
- Nº de especies de Trematodos	4	--
- Nº de especies de Cestodos	8	2
- Nº de especies de Nematodos	<u>12</u>	<u>9</u>
- Nº total de especies	24	11

Aunque las diferencias en los distintos grupos de helmintos sean considerables en las dos vermifaunas, podemos sacar algunas conclusiones interesantes. La primera es que, al igual que ocurría al comparar la fauna de Digénidos obtenida por los investigadores europeos, el endemismo de algunas especies y la necesidad de hábitats extremadamente húmedos en otras, dificultan la presencia de helmintos como C. massanae o P. muris en el Norte de Africa. Por otra parte, la detección, efectuada por nosotros mismos, de B. recurvus en ratones de campo de Marruecos (datos no publicados), viene a comprobar la distribución del Trematodo en dicha zona, a la vez que aporta una especie de Digénido (en esta ocasión la primera) para la helmintofauna del Apodemus del Atlas.

Otro punto de interés aparece al comparar la fauna de Cestodos de uno y otro lugar. Ya comentamos al hablar en este mismo apartado en las otras especies de Múridos que especies como H. diminuta, H. fraterna, H. straminea o C. pusilla deben estar presentes, sin ningún tipo de dudas, en el Norte de Africa. Por tal motivo, tan sólo podemos explicarnos su ausencia en el ratón de campo por el escaso número de ratones autopsiados (sólo tenemos como referencia los trabajos de BERNARD, 1963 b y 1968, con 37 y 29 especímenes respectivamente) y por el hecho de que los escritos de dicho autor belga se basaron especialmente en la fauna de Nematodos, omitiéndose en ellos la determinación de los Platelminos. Futuras incursiones en la región norteafricana deben aportar datos aclaratorios en este sentido.

Por lo que se refiere a los Nematodos, se observa una afinidad clara entre ambas helmintofaunas. T. muris, C. muris-sylvatici, C. hepatica y P. hispanica son los helmintos no hallados todavía en el Apodemus del Atlas y Longistriata seurati Travassos and Darriba, 1929 (DURETTE-DESSET, 1971, lo sinonimizaría con Boreostrongylus seurati) es la única especie de Nematelmin-to hallada en el Norte de Africa y no detectada en nuestro país, hecho muy lógico si pensamos que el Heligmosómido está distribuido tan sólo por Argelia

y es parásito habitual de otras especies de Roedores (Dipodillus campestris y Meriones shawi shawi). BERNARD (1970) encontró un sólo individuo de A. sylvaticus infestado por esta especie de Nematodo, entre 29 analizados (3,4% de infestación) lo cual demuestra la escasa probabilidad de parasitación de A. sylvaticus por esta especie de Heligmosómido.

En cuanto a las 4 especies (3 de la familia Trichuridae y 1 de la familia Rictulariidae) denunciadas en nuestro país y no en el continente vecino, no debe darse ningún tipo de énfasis a dicha ausencia, por cuanto que T. muris y C. hepatica son especies con distribución segura en el Norte de Africa (hemos comentado incluso su hallazgo en Mus y Rattus) y C. muris-sylvatici y P. hispanica son Nematodos que necesitan biotopos muy determinados para su correcta evolución, fenómeno que ha desembocado en la no dispersión de las dos especies en el continente africano hasta nuestros días.

Para concluir, cabe por lo tanto decir que las helmintofaunas hispana y norteafricana de A. sylvaticus parecen mostrar unas características semejantes en cuanto a su composición global, apareciendo ciertas diferencias en todos los grupos de helmintos, dadas fundamentalmente por los endemismos de algunas especies y por la falta de un análisis detallado de la fauna de Platelminfos ostentada por el ratón campestre en el Norte de Africa.

AUTOR	PROKOPIC & GENOV (1974)	TENORA (1962)	POPESCU (1967)	LEWIS (1968)	ZAVALEVA (1972)	PRESENTE TRABAJO
AÑO						
PAIS	Bulgaria	Chec.	Rumania	Ingl.	URSS	
Nº EJEMPL. ANALIZADOS	559	546	795	348	336	688
Nº ESP. TREMATODOS	1	1	--	3	1	4
Nº ESP. CESTODOS	13	7	9	1	2	8
Nº ESP. NEMATODOS	14	9	10	4	4	12
Nº ESP. ACANTOCEFALOS	1	1	1	1	--	--
Nº TOTAL ESPECIES	29	18	20	9	7	24

Tabla 17.- Cuadro comparativo del número de *A. sylvaticus* analizados y número de vermes hallados en diferentes países europeos y en nuestro estudio.