

## AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a la Dra. M.P. Martín Mateo por su valiosa ayuda en la identificación del material parasitario. Asimismo, agradecemos la colaboración prestada por D. Emilio Casas González, del Servicio de Dibujo, Universidad de León.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) CORDERO DEL CAMPILLO, M. y col. (1980). *Índice-Catálogo de Zooparásitos Ibéricos*. VII Malofagos. Ministerio de Sanidad y Seguridad Social. Madrid.
- 2) CRAMP, S. (1980). *Handbook of the bird of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. II. Oxford University Press.
- 3) GIEBEL, C.G. (1874). *Insecta Epizoa*. Otto Wigand. Leipzig.
- 4) HOPKINS, G.H.E. y CLAY, T. (1952). *A Check List of the Genera and Species of Mallophaga*. British Museum (Natural History). London.
- 5) KELER, S.V. (1939). Baustoffe zu einer Monographie der Mallophagen II. Überfamilie Nirmoidea (I). *Nov. Act. Acad. Caesar. Leopold. German. nat. curios.* 8: 1-254.
- 6) MARTÍN MATEO, M.P. (1975). Revisión de malófagos Philopteridae denunciados en España como parásitos de aves domésticas. *Rev. Ibér. Parasitol.* 35: 41-79.
- 7) RODRIGUEZ CAABEIRO, F.; JIMENEZ, GONZALEZ, A.; MARTÍN MATEO, M.P. (1979). Primer hallazgo y descripción del macho de *Gontocotes obscurus*, Giebel, 1874 (Mallophaga: Insecta). *Rev. Ibér. Parasitol.* 39 (vol especial): 65-72.
- 8) TENDEIRO, J. (1955). Estudos sobre uma coleção de malofagos de aves. *Bol. Cult. Guiné Port.* 9: 508-573.

## ESTUDIO EXPERIMENTAL DE *CERNUELLA* (*XEROMAGNA*) *CESPITUM ARIGONIS* COMO HOSPEDADOR INTERMEDIARIO DE *NEOSTRONGYLUS LINEARIS*, *MUELLERIUS* SPP. Y *PROTOSTRONGYLUS* SPP. DE REBECO

Por M.C. Núñez Coral (1)  
P. Díez Baños (1)  
N. Díez Baños (1)  
M.P. Morrondo Pelayo (1)  
M.C. Martínez Nistal (1)

## INTRODUCCION

El conocimiento de los parásitos que afectan a nuestros rumiantes silvestres y, en particular, lo relativo a sus ciclos vitales, es todavía bastante incompleto. Después de una detenida revisión bibliográfica, constatamos que los trabajos publicados sobre la parasitofauna del rebeco (*Rupicapra rupicapra*), en el periodo comprendido entre 1934 y 1986, no llegan a 40<sup>4</sup>, y se refieren en su mayor parte a la descripción y frecuencia de las diferentes especies.

Rojo y col.<sup>25</sup> iniciaron un trabajo sobre las parasitosis pulmonares y digestivas del rebeco, de amplia distribución en la cordillera Cantábrica (vertientes leonesa y asturiana), continuado más tarde por nosotros<sup>4,5</sup>.

Mientras que el desarrollo del ciclo vital de los Protostrongylidae de rumiantes domésticos ha sido objeto de detenidos estudios en los hospedadores intermediarios, como se desprende de la extensa revisión efectuada por Manga y col.<sup>11</sup>, no sucede lo mismo en los animales silvestres. Concretamente, se sabe muy poco sobre la actuación de moluscos como hospedadores intermediarios de Protostrongylidae del rebeco, hecho que puede deberse a las dificultades para disponer de material de investigación adecuado.

En el presente trabajo se estudia el desarrollo larvario de *Neostrongylus linearis*, *Muellerius* spp. y *Protostrongylus* spp. del rebeco, en *Cernuella (Xeromagna) cespitum arigonis*. Asimismo, estimamos conveniente comparar el desarrollo larvario de los Protostrongylidae objeto de este estudio, con los resultados de otros autores referidos a este mismo sistema parásitos/hospedador, pero con larvas de ovinos.

De otra parte, dado que tuvimos la posibilidad de conseguir de cada animal, al mismo tiempo y por separado, larvas pulmonares y fecales, también estudiamos las posibles diferencias de comportamiento entre ambos tipos de larvas en relación con esta especie de molusco.

(1) Dpto. de Patología Animal (Sanidad Animal).

## MATERIALES Y METODOS

La recogida de las larvas I (L-I), empleadas como material infestante, se llevó a cabo a partir de heces y pulmones de tres rebecos abatidos en diferentes lugares de la cordillera Cantábrica (Reserva Nacional de Riaño (Anciles), Reserva Nacional de Mampodre (Cofiñal) y Coto Nacional de Reres (Tarna).

Las capturas se efectuaron durante 1983 - 84 y todos los animales tenían más de cinco años.

Con objeto de facilitar la liberación de L-I desde los nódulos de cría localizados en los pulmones, estos se trocearon finamente. Tanto el material pulmonar como el fecal, se puso en pequeños paquetes de gasa en el dispositivo Baermann-Wetzel, donde se permitió la emigración durante al menos doce horas, al cabo de las cuales se recogían las L-I, previa centrifugación del líquido tomado del fondo de los embudos.

El recuento se realizó en cámaras de Favati, salvo cuando su número era muy alto, en cuyo caso se procedía a cálculos parciales en cámaras de Mc-Master y, en base a éstos, se efectuaba el cómputo total. Antes de cada infestación realizamos la identificación larvaria, entre porta y cubre, de un 10% del total.

*Cerनुella (X.) cespitum arigonis* es, según Manga<sup>10</sup>, una especie abundante y de dispersión muy amplia en la provincia de León, que habita entre los 380-1.060 m. de altitud. Aunque sea escasa en zonas de montaña, sí ha sido muy estudiada como hospedador intermediario de protostrongílidos ovinos, y esto nos ha inclinado a probarla frente a los Protostrongylidae del rebeco, con objeto de comparar su comportamiento en ambos casos.

Los ejemplares de *C. (X.) cespitum arigonis* utilizados se recogieron en las localidades de Sabero y Boñar, enclavadas en las regiones naturales de Montaña y Montaña-Transición<sup>10</sup>. Se procuró elegir siempre lugares donde no hubieran pasado ovinos, para evitar infestaciones naturales. No obstante, se sacrificó un 10% de los moluscos con el fin de comprobar la ausencia de larvas Protostrongylidae.

El método de infestación fue el de Kassai<sup>9</sup>, en placas de petri, donde previamente se habían depositado las larvas en solución acuosa. El tiempo de infestación fue de tres horas y media, y los caracoles se mantuvieron en torno a los 20°C.

Las dosis infestantes así como el número de moluscos utilizados en cada caso, se indican en el cuadro 1. En cada una de las tres experiencias se infestó un lote de moluscos con larvas de origen fecal y otro con larvas pulmonares obtenidas del mismo rebeco. En el primer caso se utilizó *Neoststrongylus linearis* y en el segundo *Muellerius* spp. Estas dos experiencias se consideraron como infestaciones puras, puesto que en ellas el parásito predominante siempre fue superior al 95%. La tercera experiencia se hizo con una mezcla de larvas de *Protostrongylus* spp. + *Muellerius* spp. + *N. linearis*, en la que predominó el primero.

Con objeto de conocer la evolución larvaria, se sacrificaron diariamente uno o dos moluscos de cada lote, a partir del día 3º post-infestación (p.i.), y se examinó el pie, donde se concentran la mayor parte de las larvas<sup>28, 29</sup>, mediante placas compresoras de las utilizadas en triquineloscopia (fotomicrografía 1). Las larvas se extrajeron con agujas de microdissección y se montaron según el método de Beresford-Jones<sup>2</sup> en lactofenol azul de algodón. (Fotomicrografías 2 y 3).

Los dibujos de las larvas se efectuaron con cámara clara adaptada a microscopio Leitz SM-Lux y se midieron con escalas previamente calibradas. Las distintas medidas que hicieron posible la identificación fueron las señaladas por otros autores<sup>6, 7, 8, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 23, 24, 26, 27</sup>, según puede verse en los cuadros 6A, 6B, 7A, 7B y 8.

El número de larvas que penetró en el pie de cada caracol se calculó por diferencia entre la cifra puesta inicialmente en cada placa y la recuperada después. El porcentaje de evolución, se halló a partir del % de las larvas totales (L-II + II+III) encontradas en el pie de los moluscos, respecto a las penetradas. A partir de este último dato se calculó también el porcentaje de L-III.

Otros parámetros en los que nos hemos basado para determinar el grado de adecuación de *C. (X.) cespitum arigonis* como hospedador intermediario de Protostrongylidae del rebeco, fueron: número total de larvas y de L-III halladas en cada caracol, así como los días de observación de las primeras L-II y L-III, y el día en que todas las larvas alcanzaron el tercer estadio.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los porcentajes de penetración obtenidos en las tres experiencias (cuadro 2) han sido elevados, excepto para *N. linearis* en la primera de ellas y para la mezcla *Muellerius* spp. + *N. linearis* + *Protostrongylus* spp. en la infestación realizada con larvas de pulmón.

Como puede verse en el cuadro 3, el porcentaje de penetración de *Muellerius* spp. es similar al señalado por Morrondo<sup>14</sup> y Morrondo y col.<sup>15</sup>, mientras que el de *N. linearis* es inferior. No obstante, hemos de subrayar que el de *N. linearis* es inferior. No obstante, hemos de subrayar que la penetración no siempre se corresponde con una evolución larvaria proporcional.

La media del número total de larvas por caracol (cuadro 2), fue netamente superior en las infestaciones con L-I de origen fecal frente a las pulmonares. Debemos señalar que mientras el número total de larvas de *N. linearis* fue similar en las infestaciones puras y triples, el de *Muellerius* spp. resultó claramente superior en las primeras. Asimismo, hemos de indicar que la media del número total de larvas de *Protostrongylus* spp. es notablemente inferior a la de *Muellerius* spp. y *N. linearis*.

De la comparación de estos resultados con los de otros autores<sup>14, 19</sup> (cuadro 3), se deduce que obtuvimos una media del número total de larvas superior para *Muellerius* spp. e inferior para *N. linearis* a las indicadas por Morrondo<sup>14</sup>. Asimismo, el número total de larvas de *Protostrongylus* spp. fue inferior al observado por Ramirez<sup>19</sup>.

El porcentaje de evolución (cuadro 2), en las infestaciones monoespecíficas con *Muellerius* spp. y *N. linearis*, fue muy superior en los lotes de moluscos probados con larvas de origen fecal. No obstante, en las infestaciones triples y al considerar por separado el comportamiento de los parásitos, este porcentaje resultó más alto cuando empleamos larvas pulmonares, especialmente para *Muellerius* spp.

Los porcentajes de evolución de nuestras infestaciones monoespecíficas con *Muellerius* spp. y *N. linearis* (cuadro 3) fueron superiores a las de otros autores<sup>14, 15</sup>. La media del número de L-III/molusco y el porcentaje de L-III de *Muellerius* spp. y *N. linearis* son más altos cuando infestamos con larvas fecales, salvo en la tercera experiencia (infestación triple), donde el porcentaje de L-III obtenido a partir de larvas pulmonares fue mayor, tanto al considerar los parásitos individualmente como en conjunto (cuadro 2). En este sentido, cabe destacar que los valores de estos dos parámetros fueron superiores en las infestaciones puras con *Muellerius* spp. y *N. linearis* a los obtenidos con una mezcla de ambos. Si a esto añadimos que la media del número total de larvas de *Muellerius* spp. resultó claramente superior en las infestaciones puras, se podría pensar en una posible competencia parasitaria interespecífica, en rela-

ción con *C. (X.) cespitum arigonis*, hipótesis ya sugerida con anterioridad para este y otros sistemas parásitos/hospedadores<sup>14</sup>. A pesar del predominio inicial de la L-I de *Protostrongylus* spp. en la mezcla infestante, no se consiguieron L-III.

En el cuadro 3 se compara el número y porcentaje de L-III de *Muellerius* spp. y *N. linearis* con los de otros autores<sup>14, 20, 21, 22</sup>. Las cifras de estos parámetros, para ambos parásitos, en nuestro caso superaron las indicadas en el primer trabajo. Sin embargo, en los restantes<sup>20, 21, 22</sup> el número de L-III/molusco fue mayor que el obtenido en nuestras experiencias.

Respecto a los días de aparición de las primeras L-II y L-III, así como el día en que todas fueron L-III (cuadro 4), se observa que *Muellerius* spp. y *N. linearis* alcanzan antes estos estadios si las L-I proceden de heces. En general, las primeras L-II y L-III se consiguen primero en las infestaciones monoespecíficas. Sin embargo, el tiempo necesario para que todas sean L-III es menor en las infestaciones triples.

Nuestros días de observación de las primeras L-II y L-III de *Muellerius* spp. y *N. linearis* (cuadro 5) concuerdan en líneas generales con los señalados en unos casos<sup>13, 14, 15, 20, 22</sup>, pero superan los de otros<sup>23, 24</sup>. Sin embargo, el periodo requerido para que todas alcancen el tercer estadio larvario, fue más prolongado en nuestras experiencias, que el indicado en otros estudios<sup>14, 15, 20, 22</sup>. Estos últimos autores mantuvieron los moluscos a temperaturas más altas que nosotros. Ramírez<sup>19</sup>, cuando infestó *Hellicella arigonis* (= *C. (X.) cespitum arigonis*) con larvas pulmonares de *P. rufescens*, no obtuvo las L-III hasta los 70-80 días p.i. Como apuntamos anteriormente, nosotros no llegamos a obtener L-III de *Protostrongylus* spp, lo cual nos induce a pensar que la causa estriba fundamentalmente en que nuestras experiencias finalizaron a los 45 días p.i.

Así pues, basándonos en los parámetros anteriormente considerados, se comprueba que los resultados obtenidos con L-I de pulmón son inferiores a los conseguidos con L-I de heces, lo que confirman trabajos anteriores<sup>1, 23</sup>. Algunos autores<sup>24</sup>, subrayan que los resultados obtenidos a partir de larvas pulmonares son irregulares y que el poder infestante de las de procedencia fecal es superior. Otros, en cambio, no parecen encontrar diferencias importantes al infestar especies diversas de moluscos con L-I de uno y otro origen<sup>3</sup>.

Por otra parte, en los cuadros 6, 7 y 8, se detallan las diferentes medidas consideradas de interés para la identificación de los estadios larvarios. No existen diferencias notables respecto de las medidas de las larvas extraídas de los moluscos infestados con L-I de procedencia fecal o pulmonar.

Los valores métricos de las L-II y L-III de *Muellerius* spp. (cuadros 6A, B), fueron ligeramente inferiores a los obtenidos en otros trabajos<sup>7, 14, 15, 26, 27</sup>. Las medidas de las L-II de *N. linearis* fueron ligeramente superiores a las dadas por diversos autores<sup>14, 15, 16, 17, 23, 24</sup>, mientras que las de las L-III coinciden en general, con las citadas en anteriores trabajos<sup>6, 14, 15, 16, 17, 23, 24</sup>. Hay que destacar que la distancia ano-extremo posterior, en las L-II y L-III, se muestra inferior a la obtenida por Müller<sup>17</sup> (cuadro 7B). Con respecto a las L-II de *Protostrongylus* spp. (cuadro 8), resultaron de menor tamaño que las expresadas en otros trabajos<sup>7, 8, 19</sup>.

Teniendo en cuenta los parámetros estudiados: media del número total de larvas y de L-III/molusco, porcentajes de evolución y L-III, así como los días de observación de los diferentes estadios larvarios, cabe considerar que *C. (X.) cespitum arigonis* podría actuar como hospedador intermediario de *N. linearis* y *Muellerius* spp. del rebeco. Con respecto a *Protostrongylus* spp., no podemos afirmar que este molusco actúe como hospedador adecuado. Esto coincide con lo observado en infestaciones naturales de esta especie de molusco con larvas de *Protostrongylidae* en la provincia de León<sup>12, 20</sup>, donde el mayor porcentaje de larvas identificadas correspondió a *Muellerius capillaris*, seguido de *N. linearis* y en menor proporción *Protostrongylus* spp.

Por otra parte, de estudios previos<sup>4</sup>, así como de datos todavía no publicados se deduce que la parasitación por *Protostrongylus* spp. del rebeco en condiciones naturales, ocupa el tercer lugar, detrás de *Muellerius* spp. y *N. linearis*. Esto indicaría la presencia de hospedadores intermediarios adecuados para completar el ciclo en el medio natural, cuyo conocimiento precisará de nuevos estudios.

Según la bibliografía consultada, es la primera vez que se ha infestado experimentalmente *C. (X.) cespitum arigonis* con larvas de origen fecal y pulmonar de *Muellerius* spp., *N. linearis* y *Protostrongylus* spp. procedentes de rebeco.

## RESUMEN

Con objeto de estudiar el desarrollo larvario de diversos Protostrongylidae hallados en rebecos (*Rupicapra rupicapra*), en *Cernuella (Xeromagna) cespitum arigonis*, se llevaron a cabo seis infestaciones experimentales. En cada caso se utilizaron larvas I recogidas por separado de pulmón y de heces del mismo animal. La receptividad de este molusco como hospedador intermediario se establece en base a los siguientes parámetros: número de larvas totales y de L-III por caracol, porcentajes de evolución y de L-III, así como los días de aparición de los diferentes estadios larvarios.

De todos los parámetros estudiados, cabe considerar que *C. (X.) cespitum arigonis* podría intervenir como hospedador en el desarrollo de *N. linearis* y *Muellerius* spp. del rebeco; en cambio no parece comportarse como tal para *Protostrongylus* spp.

Los mejores resultados se consiguieron a partir de larvas de origen fecal.

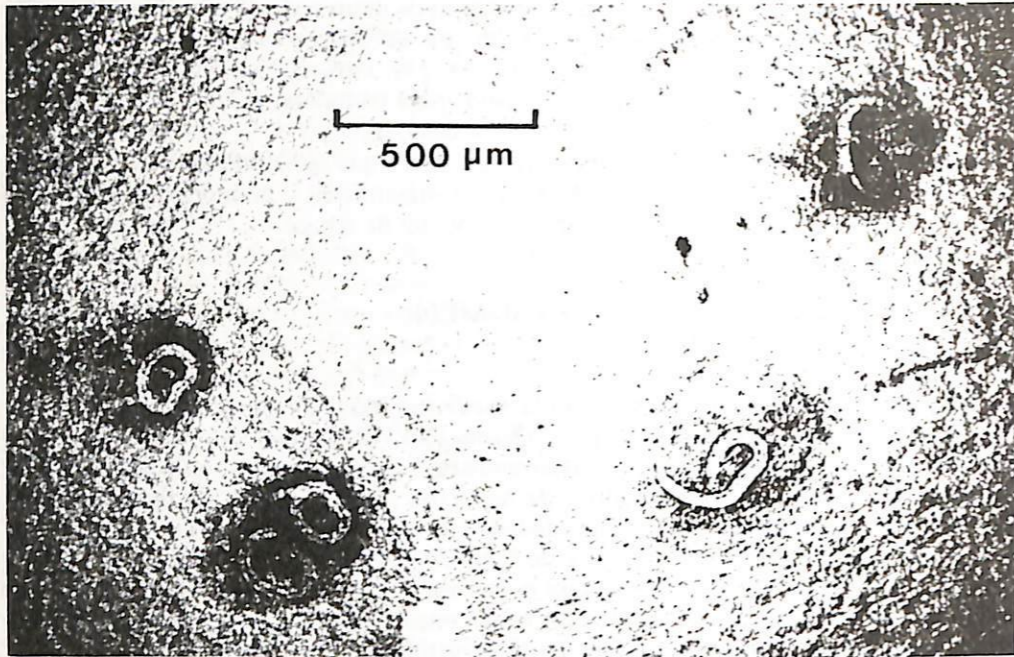
## EXPERIMENTAL STUDY OF CERNUELLA (XEROMAGNA) CESPITUM ARIGONIS AS INTERMEDIATE HOST OF NEOSTRONGYLUS LINEARIS, MUELLERIUS SPP. AND PROTOSTRONGYLUS SPP. FROM CHAMOIS

## SUMMARY

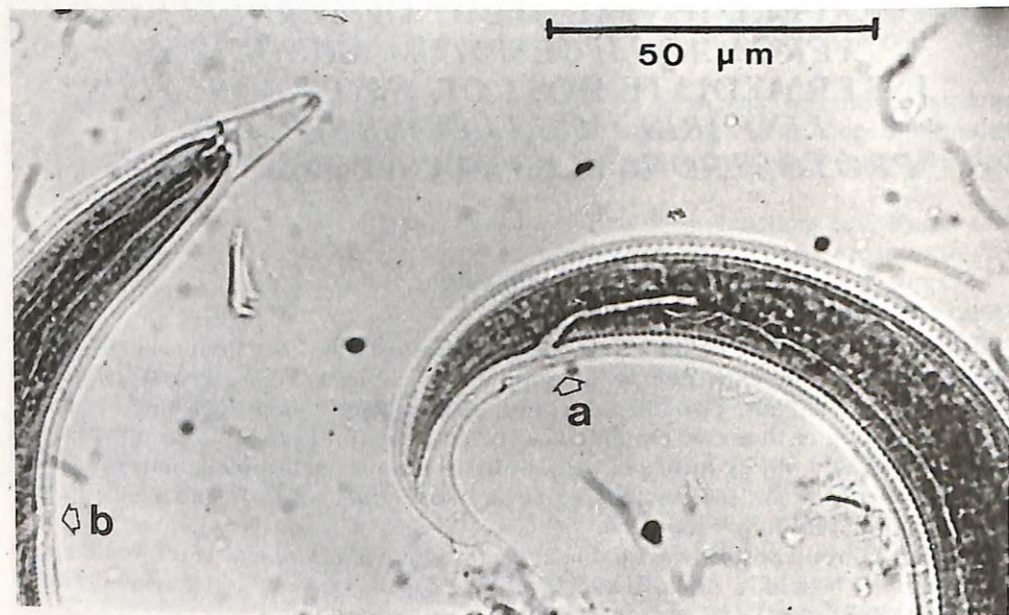
In order to study the larval development of Protostrongylidae from chamois (*Rupicapra rupicapra*) six experimental infestations of *Cernuella (Xeromagna) cespitum arigonis* were carried out. Two lots were infected with larvae obtained separately from the faeces and lung of the same animal. The susceptibility of this mollusc as intermediate host was pointed out by means of the following parameters: the total number of larvae and L-III per mollusc, the percentage of evolution and that of L-III, and the days when the different larval stages appeared.

Bearing in mind all this, we can conclude that *C. (X.) cespitum arigonis* would act as intermediate host of *N. linearis* and *Muellerius* spp., from chamois. However the same thing does not seem to take place for *Protostrongylus* spp.

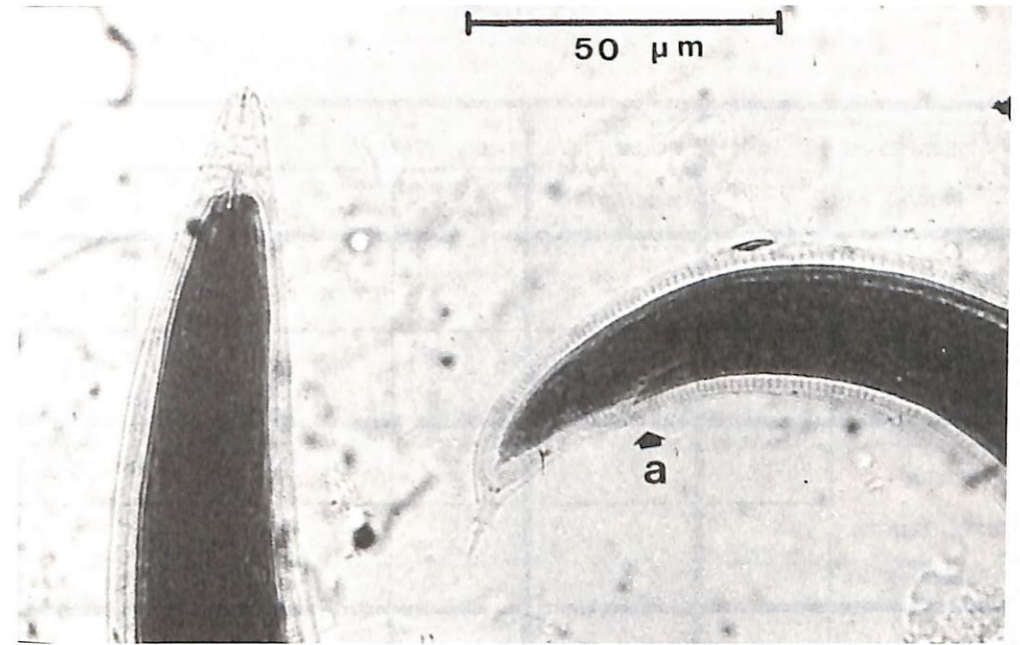
The best results were obtained with larvae from faeces.



Fotomicrografía 1.- Larvas de Protostrongylidae en el pie de *C. (X.) cespitum arizonis*, a los 35 días p.i.



Fotomicrografía 2.- Detalle del extremo posterior: a) ano; y de anterior: b) poro excretor, de la larva III de *Muellerius*, en preparación permanente, extraída de *C. (X.) cespitum arizonis*, a los 34 días p.i.



Fotomicrografía 3.- Detalle del extremo anterior y posterior: a) ano, de la larva III de *N. linearis*, en preparación permanente extraída de *C. (X.) cespitum arizonis*, a los 19 días p.i.



CUADRO 1

FUENTE DE LARVAS I		N° DE MOLUSCOS	DOSIS L-I / MOLUSCO			
			M. sp.	N.l.	P. spp.	TOTAL
PRIMERA EXPERIENCIA (REBECO N°1)	HECES	15	---	144	---	144
	PULMON	39	---	199	---	199
SEGUNDA EXPERIENCIA (REBECO N°2)	HECES	45	232	---	---	232
	PULMON	43	224	---	---	224
TERCERA EXPERIENCIA (REBECO N°3)	HECES	34	52	36	128	216
	PULMON	42	34	28	265	327

M. spp. = *Muellerius* spp. N. l. = *Neostromylus linearis* P. spp. = *Protostrongylus*.

CUADRO 2

Resultados del desarrollo larvario de *Muellerius* spp., *Neostromylus linearis* y *Protostrongylus* spp.

FUENTE DE L-I	X % PENETRACION				X N° LARVAS TOTALES/ MOLUS.				X % EVOLUCION				X N° L-III / MOLUSCO				X % L-III				
	M.sp.	N.l.	P.spp.	Mezcla	M.sp.	N.l.	P.spp.	Mezcla	M.sp.	N.l.	P.spp.	Mezcla	M.sp.	N.l.	P.spp.	Mezcla	M.sp.	N.l.	P.spp.	Mezcla	
1° EXPERIENCIA	HECES	---	31,4	---	---	13,0	---	---	---	28,7	---	---	---	27,0	---	---	---	63,0	---	---	
	PULMON	---	44,2	---	---	4,9	---	---	---	5,6	---	---	---	12,3	---	---	---	11,6	---	---	
2° EXPERIENCIA	HECES	63,2	---	---	---	48,9	---	---	---	22,2	---	---	---	41,7	---	---	---	28,5	---	---	
	PULMON	63,4	---	---	---	17,0	---	---	---	6,4	---	---	---	13,9	---	---	---	10,5	---	---	
3° EXPERIENCIA	HECES	69,5	73,6	45,1	55,0	10,5	12,3	6,0	18,8	26,5	27,3	0,6	14,3	9,8	12,7	0,0	17,6	29,0	47,5	0,0	36,1
	PULMON	45,4	53,7	26,1	29,7	11,2	9,9	5,0	15,7	55,4	31,5	0,9	13,9	9,6	10,5	0,0	14,3	58,3	59,2	0,0	58,7

CUADRO 3  
Datos comparativos del desarrollo larvario de *Muellerius* spp., *Neostromylus linearis* y *Protostrongylus* spp., en *Cernuella (Xeromagna) cespitum aragonis*

AUTORES	FUENTE L-I	<i>Muellerius capillaris</i>					<i>Neostromylus linearis</i>					<i>Protostrongylus</i> spp.			
		Dosis	% Penet.	N° Total	% Evoluc.	N° L-III	% L-III	Dosis	% Penet.	N° Total	% Evoluc.	N° L-III	% L-III	Dosis	N° Total
PEREZONDO 14	Heces	200-220	61-62	16-17	12-13	26-10	5-8	200-250	55-62	16-28	12-21	16-26	7-14	---	---
PEREZONDO y col. 15	Heces	200-220	61-62	---	12-13	---	5-8	200-250	52-62	---	12-21	---	7-14	---	---
RAMIREZ 19	Pulmón	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	* de 100	66
REGUERA 20 REGUERA y col. 21 REGUERA y col. 22	Heces	50-1000	---	---	---	3-160	---	50-1000	---	---	---	6-267	---	---	---
DATOS PROPIOS (*)	Heces	232	63,2	48,9	22,2	41,7	28,5	144	31,4	13,0	28,7	27,0	63,0	128	6,0
	Pulmón	224	63,4	17,0	6,4	13,9	10,5	199	44,2	4,9	5,6	12,3	11,6	265	5,0

(\*) Son datos que se corresponden con los de las infestaciones monoespecíficas con *Muellerius* spp. y *Neostromylus linearis*.

CUADRO 4  
Días de obtención de los distintos estadios larvarios de *Muellerius* spp., *Neostromylus linearis* y *Protostrongylus* spp.

FUENTE DE LARVAS I	t. °C m. m.	Primeras L-II			Primeras L-III			Todas L-III			
		M. sp.	N.l.	P. spp.	M. sp.	N.l.	P. spp.	M. sp.	N.l.	P. spp.	
1° EXPERIENCIA	Heces	21,3	---	13	---	---	18	---	---	40 (84 %)	---
	Pulmón	21,3	---	14	---	---	18	---	---	41 (64 %)	---
2° EXPERIENCIA	Heces	19,4	10	---	---	19	---	---	52 (75 %)	---	---
	Pulmón	19,4	12	---	---	30	---	---	52 (60 %)	---	---
3° EXPERIENCIA	Heces	20,5	11	11	11	14	14	---	32	30	---
	Pulmón	20,5	14	16	15	24	20	---	32	30	---

t. °C m. m. = Temperatura (en °C) media de mantenimiento de los moluscos.

CUADRO 5

Datos comparativos de los días de obtención de los diferentes estadios larvarios de *Muellerius spp.*, *Neostromylyus linearis* y *Protostrongylus spp.*, en *Cermuella (Xeromagna) cespitum arigonis*

AUTORES	FUENTE L-I	<i>Muellerius capillaris</i>				<i>Neostromylyus linearis</i>				<i>Protostrongylus rufescens</i>			
		t. °C m. m.	Días L-II	Días L-III	Días total L-II-III	t. °C m. m.	Días L-II	Días L-III	Días total L-II-III	t. °C m. m.	Días L-II	Días L-III	Días total L-II-III
MARCOS 13	Heces	---	---	---	---	Laborat.	14-16	18-20	---	---	---	---	---
MORRONDO 14 MORRONDO y col. 15	Heces	18-22	10	14-19	23-29	17-24	6-12	12-21	24-37	---	---	---	---
RAMIREZ 19	Pulmón	---	---	---	---	---	---	---	---	Laborat.	---	70-80	---
REQUERA 20 REQUERA y col. 22	Heces	22-23	6-13	10-21	26-45	18-23	6-13	10-33	18-37	---	---	---	---
ROJO 23 ROJO-CORDERO 24	Heces	---	---	---	---	18	10	14	---	---	---	---	---
DATOS PROPIOS (*)	Heces	19,4	10	19	52 (75 %)	21,3	13	18	40 (80 %)	20,5	11	---	---
	Pulmón	19,4	12	30	52 (60 %)	21,3	14	18	41 (64 %)	20,5	15	---	---

(\*) Son datos que se corresponden con los de las infestaciones monoespecíficas con *Muellerius spp.* y *Neostromylyus linearis*.  
t. °C m. m. = Temperatura (en °C) media de mantenimiento de los moluscos.

CUADRO 6 A

Comparación de nuestras medidas (\*) L-II de *Muellerius spp.*, con las de otros autores

MEDIDAS L-II MUELLERIUS SPP.	PULMON (sobre 45 L.) (*)			HECES (sobre 89 L.) (*)			GERICH-TER 7	MORRONDO 14	MORRONDO 15	ROSE 26	RYŠAVÝ 7
	mín.	máx.	$\bar{x}$	mín.	máx.	$\bar{x}$					
Long. total con las vainas	445,6	594,6	544,6	533,0	609,6	564,0	---	556,2	553,7	541,1	---
Long. total de la larvas	415,6	545,0	495,9	408,3	550,6	494,5	550-560	507,2	505,0	529,4	430-512
Long. del esófago	134,0	200,5	177,3	139,0	214,5	157,6	---	164,2	164,2	132,3	140
Distancia anillo nervioso-extremo anterior	52,0	94,0	69,8	62,0	85,0	69,6	---	81,3	74,3	64,7	---
Distancia poro excretor-extremo anterior	76,5	105,0	89,3	71,5	100,0	86,5	---	83,3	80,7	73,5	102
Distancia ano-extremo posterior	32,0	43,6	36,0	34,6	43,6	37,9	48-50	40,7	41,0	52,9	48
Distancia primordio genital-extremo posterior	178,5	217,0	201,9	169,0	200,5	190,5	---	198,1	198,1	205,9	---

CUADRO 6 B

Comparación de nuestras medidas (\*) de L-III de *Muellerius spp.*, con las de otros autores

MEDIDAS L-III MUELLERIUS SPP.	PULMON (sobre 86 L.) (*)			HECES (sobre 192 L.) (*)			GERICH-TER 7	MORRONDO 14	MORRONDO 15	PAULOV 18	ROSE 26	RYŠAVÝ 27
	mín.	máx.	$\bar{x}$	mín.	máx.	$\bar{x}$						
Long. total con las vainas	624,5	842,5	701,7	580,3	768,6	642,6	---	696,0	678,6	---	600	---
Long. total de la larvas	526,0	742,0	660,5	516,2	704,0	593,5	600-620	655,2	641,3	500-510	594	536-568
Long. del esófago	142,5	229,0	189,0	151,6	192,0	186,5	---	181,3	182,1	145	191,2	162-180
Distancia anillo nervioso-extremo anterior	59,0	114,0	87,6	58,0	120,0	86,6	---	96,9	96,0	---	73,5	---
Distancia poro excretor-extremo anterior	73,5	153,0	106,6	73,6	130,0	105,3	---	111,9	109,0	97	121,4	115
Distancia ano-extremo posterior	37,0	54,0	43,4	36,0	51,0	41,5	50	44,1	43,4	42	47	40-50
Distancia primordio genital-extremo posterior	214,5	269,5	240,7	179,0	301,0	231,7	---	209,0	238,3	---	161	---

CUADRO 7 A

Comparación de nuestras medidas (\*) de L-II de *N. linearis* con las de otros autores

MEDIDAS L-II N. LINEARIS	PULMON (sobre 14 L.) (*)			HECES (sobre 11 L.) (*)			MORRONDO 14	MORRONDO 15	MORRONDO 16	ROJO 23 ROJO-CORDERO 24
	mín.	máx.	$\bar{x}$	mín.	máx.	$\bar{x}$				
Long. total con las vainas	488,5	527,0	504,6	513,0	538,5	525,5	468,5	496,6	477,8	360-380
Long. total de la larvas	355,0	471,6	385,6	355,6	496,0	462,9	460,6	397,7	403,8	320
Long. del esófago	120,5	174,0	145,1	141,5	184,0	160,1	154,4	151,6	155,8	140
Distancia poro excretor-extremo anterior	102,0	152,5	122,6	63,0	84,5	72,4	86,2	76,2	85,7	90-100
Distancia ano-extremo posterior	17,0	25,3	21,4	18,0	24,7	21,9	22,2	20,2	21,8	20
Distancia primordio genital-extremo posterior	144,0	153,0	148,5	135,5	190,5	163,0	168,7	164,0	168,5	100

CUADRO 7 B

Comparación de nuestras medidas (\*) de L-III de *N. linearis* con las de otros autores

MEDIDAS L-III N. LINEARIS	PULMON (sobre 90 L.) (*)			HECES (sobre 95 L.) (*)			DEL-MOUK-BAK 6	MORRONDO 14	MORRONDO 15	MORRONDO 16	MUELLER 17	ROJO 23 ROJO-CORDERO 24
	mín.	máx.	$\bar{x}$	mín.	máx.	$\bar{x}$						
Long. total con las vainas	467,3	604,0	569,3	495,3	644,0	574,1	488-634	574,1	585,8	510,1	---	540-552
Long. total de la larvas	416,0	627,6	509,0	408,0	638,6	505,7	---	531,5	544,1	506,6	500-552	500
Long. del esófago	121,0	233,6	174,9	127,0	253,8	178,6	120-184	173,0	172,4	165,3	200	100
Distancia anillo nervioso-extremo anterior	61,0	110,0	84,5	---	---	---	---	72,7	81,1	87,3	---	70
Distancia poro excretor-extremo anterior	63,3	111,0	84,2	62,0	130,3	89,0	90-120	94,5	92,5	92,1	---	80
Distancia ano-extremo posterior	20,3	33,3	27,4	20,6	33,5	28,3	20-30	25,8	28,1	29,2	35	20-30
Distancia primordio genital-extremo posterior	108,0	248,0	190,1	169,6	221,6	192,4	---	205,4	205,6	198,6	---	190

CUADRO 8

Comparación de nuestras medidas (\*) de *Protostrongylus spp.* con las de otros autores

MEDIDAS L-II PROTOSTRONGYLUS SPP.	PULMON (sobre 5 L.) (*)			HECES (sobre 4 L.) (*)			GERICH-TER 7	JOYEUX & GAUD 8	RAMIREZ 1
	mín.	máx.	$\bar{x}$	mín.	máx.	$\bar{x}$			
Long. total con las vainas	---	---	---	590	590	590	---	---	---
Long. total de la larvas	459	504	481,5	414	554	477	600-650	489,5	637-647
Long. del esófago	170	196	183	170	170	170	---	190	---
Distancia ano-extremo posterior	51	54	52,5	53	57	55,6	45-50	46,3	---

## BIBLIOGRAFIA

- 1) BABOS, S. (1961). Zur Kenntnis der Protostrongylosen der Leporiden, unter besonderer Berücksichtigung der Ungern vorkommen der *Protostrongylus* Arten. *Helminthologia*, 3: 13-17.
- 2) BERESFORD-JONES, W.P. (1966). Observations on *Muellerius capillaris* (Müller, 1889), Cameron, 1927. I.- The bionomics and development in *Trichia hispida* (Linnaeus) of larvae obtained from sheep grazed on permanent pasture. *Res. Vet. Sci.*, 7: 61-66.
- 3) CABARET, J. (1979). Réceptivité expérimentale à l'infestation par les larves de Protostrongylidés de quelques Hélicides fréquents au Maroc: Facteurs de variation. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 54: 475-482.
- 4) DIEZ, P.; DIEZ, N. & ANTON, A. (1984). Aportaciones al conocimiento de los nematodos pulmonares del rebeco (*Rupicapra rupicapra*) de la cordillera Cantábrica. IV. Reunión Anual de la Asociación de parasitólogos Españoles. Madrid. Septiembre, 61.
- 5) DIEZ, P.; DIEZ, N.; NUÑEZ, M.C. & MORRONDO, M.P. (1985). Infestación experimental de *Cochlicella barbara* con larvas de *Muellerius* sp. y *Neostromylus linearis* procedentes del rebeco. IV. Cong. Nac. Parasitol. Tenerife. Septiembre, 106.
- 6) EL-MOUKDAK, A.R. (1978). Zur Entwicklung der kleinen Lungenwürmer des Schafes in Laboratoriumstieren, mit einem Beitrag zur Differential-diagnose der dritten Larven. *Z. Parasitenkd.*, 155: 241-247.
- 7) GERICHTER, C.B. (1951). Studies on the lung nematodes of sheep and goats in the Levant. *Parasitology*, 41: 166-183.
- 8) JOYEUX, C. & GAUD, J. (1946). Recherches helminthologiques marocaines. *Archives de l'Institut Pasteur du Maroc*, 3: 383-461.
- 9) KASSAI, T. (1957). Schnecken als Zwischenwirte der Protostrongyliden. *Z. Parasitenkd.*, 18: 5-19.
- 10) MANGA, M.Y. (1983). *Los Helicidae (Gastropoda, Pulmonata) de la provincia de León*. Institución Fray Bernardino de Sahagún. Diputación Provincial y C.S.I.C. León (CECEL); 1-394.
- 11) MANGA, M.Y.; MORRONDO, M.P. & CORDERO, M. (1986). *Moluscos hospedadores intermediarios de Protostrongylidae ovinos*. Edit. Universidad de León, 1-135.
- 12) MANGA, M.Y.; MORRONDO, M.P.; REGUERA, A. & CASTAÑON, L. (1979). Datos sobre infestación natural de algunas *Cerutuella* y *Helicella* spp. (Mollusca, Stylommatophora) por larvas de Protostrongylidae ovinos. II Congr. Nac. Parasitol., León, octubre, 106.
- 13) MARCOS, M.R. (1975). Histopatología de las relaciones *Neostromylus linearis* (Marotel, 1913), Gebauer, 1932/*Cerutuella (Xeromagna) cespitum arigonis* (Rossmässler, 1854) y *Cerutuella (C.) virgata* (Da Costa, 1778) en infestación experimental. *An. Fac. Vet., León*, 21: 103-173.
- 14) MORRONDO, M.P. (1985). *Estudio experimental de especies de Helicidae (Mollusca, Stylommatophora) de León como hospedadores intermediarios de Protostrongylidae (Nematoda, Metastrongyloidea) ovinos*. Tesis Doctoral. Fac. Biología Universidad de León. 1-313.
- 15) MORRONDO, M.P.; CORDERO, M.; DIEZ, P. & MANGA, M.Y. (1980). Infestación experimental de tres *Cerutuella* spp. (Mollusca, Stylommatophora) con larvas de *Muellerius capillaris* y *Neostromylus linearis* (Nematoda, Protostrongylidae). *An. Fac. Vet., León*, 26: 107-123.
- 16) MORRONDO, M.P.; MANGA, M.Y.; CORDERO, M. & DIEZ, P. (1981). Infestación experimental con larvas de *Neostromylus linearis* (Nematoda, Protostrongylidae) de diversas especies de *Candidula* y *Helicella* (Mollusca, Stylommatophora). *An. Fac. Vet., León*, 27: 23-29.
- 17) MÜLLER, F.R. (1934). Ein Beitrag zur Entwicklung des Lungenwurmes *Neostromylus linearis* Marotel, 1913. *Sitzunsh. Ges. Naturf. Fr. Berlin*, 4: 158-161.
- 18) PAULOV, P. (1937). Recherches expérimentales sur le cycle évolutif de *Synthetocaulis capillaris*. *Ann. Parasit. Hum. Comp.*, 15: 500-503.
- 19) RAMIREZ, A.P. (1976). Epizootiología de las bronconeumonías verminosas ovinas en León. *An. Fac. Vet. León* 13: 135-210.
- 20) REGUERA, A. (1983). *Sobre la epizootiología de las Protostrongylidosis ovinas en la provincia de León*. Tesis Doctoral. Fac. Biología, Universidad de León: 1-201, más tablas.
- 21) REGUERA, A.; CORDERO, M. & ROJO, F.A. (1983). Die Dosis als Regelfaktor für die Größe der Parasitenpopulation in System *Muellerius capillaris*/*Cerutuella (Xeromagna) cespitum arigonis* (Nematoda, Protostrongylidae/Mollusca Stylommatophora). *Angew. Parasitol.*, 24: 129-134.
- 22) REGUERA, A.; ROJO, F.A. & CORDERO, M. (1980). La dosis como factor de regulación de la población parasitaria en el sistema *Neostromylus linearis*/*Cerutuella (Xeromagna) cespitum arigonis* (Nematoda, Protostrongylidae/Mollusca, Stylommatophora). *An. Fac. Vet. León*, 26: 91-100.
- 23) ROJO, F.A. (1973). Bronconeumonías verminosas ovinas en León, con especial atención al ciclo biológico de *Neostromylus linearis* (Marotel, 1913) Gebauer 1932. *An. Fac. Vet. León*, 19: 147-197.
- 24) ROJO, F.A. & CORDERO, M. (1974). Le cycle biologique de *Neostromylus linearis* (Marotel, 1913) Gebauer 1932. *An. Parasitol. Hum. Comp.* 49: 685-699.
- 25) ROJO, F.A.; MARTINEZ, J. & CORDERO, M. (Inédito). Estudio de la parasitofauna de *Rupicapra rupicapra*, com. personal.
- 26) ROSE, J.H. (1957). Observations on the larval stages of *Muellerius capillaris* within the intermediate hosts *Agriolimax agrestis* and *A. reticulatus*. *J. Helminthol.*, 31: 1-16.
- 27) RYSAVY, B. (1969). Ciclo evolutivo del helminto pulmonar *Muellerius capillaris* Müller, 1889, en Cuba. *Torreia*, 6: 3-12.
- 28) SVARC, R. & ZMORAY, I. (1973). Die Entwicklung von *Muellerius tenuispiculatus* Gebauer, 1932 bei Zwischenwirten unter experimentellen Bedingungen. I. Morphologie der Larvalstadien von *M. tenuispiculatus*. *Biologia (Bratislava), B (Zoologia 2)*, 28: 379-388.
- 29) SVARC, R. & ZMORAY, I. (1974). The development of *Muellerius tenuispiculatus* in the intermediate host under experimental conditions. II. Localization of the larval stages of *M. tenuispiculatus* during maturation in the intermediate host. *Biologia (Bratislava)*, 29: 121-127.