

# CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DE LOS ENDOPARÁSITOS DEL LOBO EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: UNA INVESTIGACIÓN COPROLÓGICA

A. BALMORI<sup>1</sup>, M. RICO<sup>2</sup>, J. NAVES<sup>3</sup> Y E. LLAMAZARES<sup>4</sup>

1. C/ Navarra 1, 5º B. 47007 Valladolid.

2. C/Fidel Recio 5, 7º B. 47002 Valladolid.

3. Estación Biológica de Doñana CSIC. Pabellón del Perú. Avda. M<sup>a</sup> Luisa s/n. 41013 Sevilla.

4. C/Pendón de Baeza 6, 6º izq. 24006 León.

## RESUMEN

Se analizaron 60 muestras de heces de Lobo (*Canis lupus signatus* Cabrera, 1907), pertenecientes a 23 grupos familiares procedentes de Castilla y León y Asturias (el 13% de los 177 grupos estimados para dicho sector). El área fue dividida en 4 zonas, con el fin de detectar posibles diferencias parasitológicas asimilables a distintos patrones ecológicos. Se han identificado 12 taxones de parásitos de los cuales 2 (*Linguatula serrata* e *Isoospora* sp.) son nuevas citas de parásitos para el lobo en la Península Ibérica. Se han encontrado diferencias significativas en cuanto al número de taxones por grupo en las distintas zonas tomadas de dos en dos. Tomando el número de huevos como un índice del grado de infestación, aparecen diferencias significativas para tres taxones (*Alaria alata*, *Taenidae* y *Ancylostomidae*). En los casos de presencia de varios taxones en una misma muestra se ha encontrado correlación significativa entre algunos de ellos. Los resultados parecen indicar que una más amplia variedad de presas, correspondiente a las áreas montañosas con mayores precipitaciones, favorece la existencia de una elevada riqueza de parásitos en el lobo.

Palabras clave: endoparásitos, coprología, Lobo ibérico, hábitats, Alimentación.

## ABSTRACT

*Contribution to the knowledge of the wolf's endoparasites in Iberian Peninsula: A coprological survey*

Sixty wolf faeces pertaining to 23 family groups from Castilla y León and Asturias, were analyzed (the 13% of the estimated 177 groups in this area). The area was divided into 4 zones in order to detect some parasitological differences that could correspond to different ecological patterns. Twelve taxons were identified, two of them (*Linguatula serrata* and *Isoospora* sp.) previously undescribed as parasites of wolves in the Iberian Peninsula. We found differences in the number of taxons per group between individual zones. Taking the number of eggs as an index of the degree of infestation, significant differences on three taxons appear (*Alaria alata*, *Taenidae* and *Ancylostomidae*). In cases in which there are several taxons in the same sample, a significant correlation between some of them was found. The results suggest a positive correlation among variety of prey, rugged topography, amount of precipitation and number of parasite species of wolves.

Key words: endoparasites, coprology, Iberian wolf, habitats, feeding.

## INTRODUCCIÓN

El estudio parasitológico del Lobo (*Canis lupus* L.) en Europa está muy poco desarrollado, existiendo citas fundamentalmente de la Europa del Este y antigua U.R.S.S. ( p.e. Morozov 1951, Furmaga 1953) y algunas recopilaciones de

parásitos de carnívoros en Europa y Asia como la de Stiles y Baker (1934). Sin embargo goza de mucha mayor tradición en Norteamérica donde desde hace mucho tiempo se han realizado trabajos en amplias regiones (Erickson 1944, Rausch y Williamson 1959, Holmes y Podesta 1968). Por otra parte existen muy pocos estudios parasitológicos realizados a partir de excrementos en lobo (Byman et al. 1977, Archer et al. 1986).

Hasta la fecha son escasos los trabajos realizados sobre parásitos de lobo en la Península Ibérica, no habiéndose desarrollado ningún estudio que abarque una superficie geográfica representativa, teniendo en cuenta su área de distribución. En la actualidad se dispone de datos únicamente de Asturias, Zamora y algunas zonas de Portugal, siendo anecdóticos los de Salamanca y Cáceres (Petrucci-Fonseca 1990, Cordero del Campillo et al. 1994, Feliu et al. 1995, Miquel et al. 1996).

Dada la dispersión de esta especie en la Península Ibérica y el diferente estado de conservación de sus poblaciones, se ha considerado de interés la realización de un muestreo que cubriera una buena parte de su área de distribución. Desde el punto de vista del estado sanitario de los lobos, objetivo fundamental de este trabajo, es de gran importancia averiguar los efectos que tienen las infestaciones sobre su estado físico puesto que, como ya ha sido señalado por otros autores, los aspectos sanitarios pueden llegar a tener gran importancia para las poblaciones con bajos efectivos (p.e. Byman et al. 1977, Gortázar 1996). Mech y Goyal (1993) indican que la parvovirus, puede constituir una amenaza para poblaciones aisladas de esta especie (los virus pueden considerarse como parásitos en sentido amplio).

Con este trabajo se trata de ampliar el espectro parasitológico del lobo en España -uno de los últimos reductos de la especie en Europa occidental- comparando su carga parasitaria en diferentes hábitat y relacionándola con su alimentación.

#### ÁREA DE ESTUDIO

Se han recogido muestras de heces de Lobos en las Comunidades Autónomas de Castilla y León y Asturias.

El área de recogida fue subdividida en cuatro zonas geográficas bien definidas (Figura 1) con el fin de asignar las diferencias parasitológicas a posibles características diferenciales en la ecología del lobo y a otros aspectos ambientales de dichas zonas.

Zona A: Cordillera Cantábrica. Sistema montañoso abrupto (hasta 2600 m de altitud), con precipitaciones abundantes de más de 1000 mm/año. Existe una alta densidad y variedad de presas potenciales del lobo, tanto silvestres (corzo, ciervo,

jabalí y rebeco) como domésticas (equino, ovino, caprino y vacuno). El número de grupos familiares estudiados fue de 7.

Zona B: Páramos y piedemonte al sur de la Cordillera Cantábrica (provincias de León, Palencia y Burgos).

Altitud entre 800 y 1000 m sobre el nivel del mar. Precipitación entre 600 y 800 mm/año. Abundancia del ovino como presa doméstica y más raro el caprino, además de jabalí y corzo (n= 5 grupos).

Zona C: Sierras y Valles del Norte de Zamora.

Altitudes entre 1000 y 2000 m.s.n.m. Precipitaciones entre 800 y 1100 mm/año. Alta densidad de presas salvajes (ciervo, corzo, jabalí) y domésticas (ovino, caprino, equino) (n= 5 grupos).

Zona D: Centro de la Meseta Norte.

Tierras de campos y campiñas con manchas de bosque relicticas y altitudes entre 650-850 m.s.n.m. Precipitaciones entre 400-600 mm/año. Su alimentación está basada en el ganado ovino como presa doméstica, además de carroña. Como especies silvestres, lagomorfos y jabalí. (n= 6 grupos).

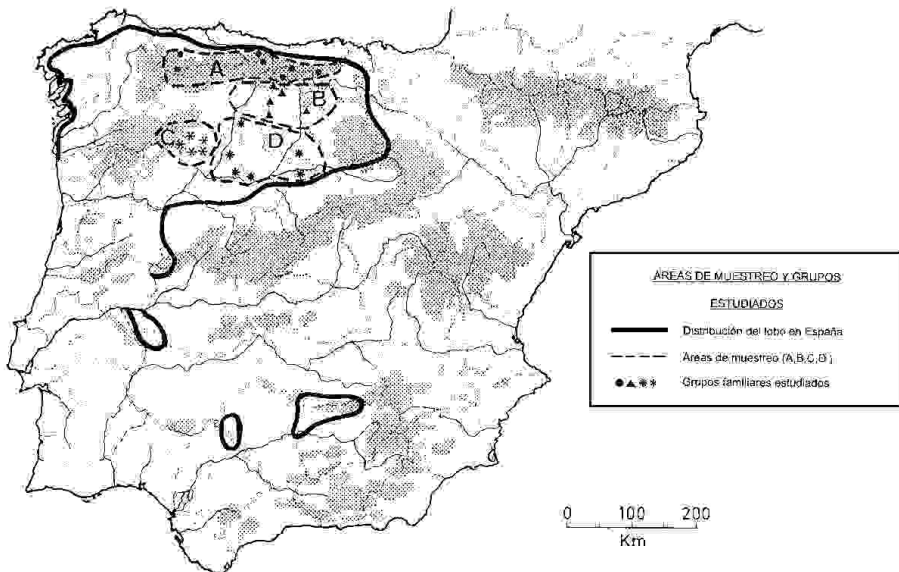


Figura 1. Área de distribución del lobo en España (según Blanco et al. 1990) con las zonas de estudio y grupos muestreados

*Area of wolf distribution in Spain (according to Blanco et al. 1990) with the study zones and sampled groups*

## MATERIAL Y MÉTODOS

El método de estudio elegido fue el examen coprológico.

Se analizaron 60 muestras de heces pertenecientes a 23 grupos familiares diferentes, repartidos entre las áreas mencionadas. La recogida de las muestras se realizó durante el Invierno- Primavera de 1995-96.

Se utilizaron cuatro criterios básicos a la hora de identificar los excrementos de lobo frente a los de otros cánidos (perro especialmente):

- 1- Búsqueda en áreas de querencia de grupos familiares de lobos previamente conocidas.
- 2- Diámetro del excremento mayor de 2,5 cm.
- 3- Presencia de pelo y/o trozos de hueso grandes de las presas en el excremento, y ausencia de pienso u otro tipo de alimento artificial.
- 4- Olor característico de los excrementos de lobo (frescos).

No puede descartarse completamente que a pesar de todas las precauciones adoptadas pueda haberse recolectado algún excremento de perro, dada la dificultad de identificarlos con total exactitud. Para ello los criterios 1 y 4 tienen más validez (son más excluyentes) que el 2 y el 3.

Con el fin de evitar pérdida de información solo se recogieron excrementos recientes, manteniéndolos en frigorífico el menor tiempo posible hasta la realización del examen.

Se ha elegido como unidad de análisis el grupo familiar por entender que tiene una mayor significación ecológica, a la vez que reduce posibles defectos de método en cuanto a recogida o análisis de las muestras. El número de excrementos recogidos por cada grupo familiar fue de tres, siempre que ello fue factible.

Para la preparación de las muestras se utilizaron dos métodos de concentración de huevos (Método de Willis modificado). Para los menos densos se realizó una flotación en solución saturada de sal (cloruro sódico). Consiste en macerar 3 g. de heces en la solución salina, que son tamizadas a través de una gasa y vertidas en un tubo de ensayo, llenándolo hasta arriba de modo que se forme menisco. Sobre el menisco se deposita un cubreobjetos durante 20 minutos para que se adhieran los huevos a él, a continuación se coloca sobre un porta para su observación microscópica.

Para los huevos más pesados se realizaron sedimentaciones sucesivas en copas cónicas de agua, eliminando el sobrenadante con bomba de vacío y diluyendo el precipitado cuando la cantidad de restos y mucus lo hicieron necesario para una óptima observación.

Para los métodos de concentración seguimos a Thienpont et al.(1979); Euzéby (1981) y Sloss et al.(1994). Cada análisis se hizo a partir de tres gramos de heces y el recuento total de huevos se realizó en cámaras de McMaster modificadas. Las

preparaciones fueron observadas al microscopio a 100 X para la búsqueda de huevos y ooquistes. Para la medición del tamaño se utilizó un ocular micrométrico.

Además se realizó un rastreo en busca de larvas de nematodos pulmonares, siguiendo para ello la técnica de Baermann modificada (Golvam y Thomas 1984).

Todos los huevos y quistes fueron identificados en base a su tamaño, color, forma y estructura, siguiendo para el diagnóstico a Soulsby (1965), Benbrook et al. (1965), Thienpont et al. (1979), Euzeby (1981) y Sloss et al. (1994).

Para el tratamiento estadístico de los datos se consideró la intensidad de infestación de cada parásito como el valor máximo encontrado en el conjunto de excrementos de cada grupo. Como índice de la intensidad de la infestación se utilizó el número de huevos/gramo. Para la diferenciación del número de parásitos por grupo y la intensidad media de infestación se ha empleado el test de la U de Mann-Whitney, considerándose significativas las diferencias cuando  $p < 0,1$ . Este nivel de significación marginal, más permisivo, se ha empleado dada la complejidad del estudio, razón por la que hemos optado por ser menos estrictos. Para la obtención de posibles asociaciones entre parásitos se utilizó el índice de correlación de Spearman. Por prevalencia para un determinado parásito se entiende en este trabajo el porcentaje de grupos de cada zona con presencia de un parásito concreto.

## RESULTADOS

Se identificaron un total de 14 taxones, de los cuales dos (*Moniezia* y *Nematodirus*) no son específicos de carnívoros y se han considerado ingeridos accidentalmente con la alimentación (parásitos espurios). Byman (1977) encuentra también huevos de *Moniezia sp.* en los lobos de Minnesota. Ambas especies de parásitos son comunes en herbívoros y no han sido tenidos en cuenta a la hora de hacer los análisis estadísticos. Otro más (*Dicrocoelium dendriticum*) ha sido citado en perro pero es ciertamente raro en carnívoros, por lo que su presencia en lobo debe contrastarse a través de necropsias. Tampoco en este trabajo se considera como parásito específico.

Teniendo en cuenta solo los parásitos específicos de carnívoros, ocho de los 23 grupos no presentaron ningún parásito, es decir el 34,8%, frente al 40,1% de los excrementos considerados individualmente.

El máximo número de taxones por grupo ha sido 5 y el mínimo 0, siendo el número total para cada zona de 8 para la A, 6 para la B, 7 para la C y 5 para la D (Tabla 1).

Se han encontrado, en algunos casos, diferencias notables entre los parásitos encontrados en las diferentes muestras de un mismo grupo familiar, lo que nos indujo a agrupar los resultados para su análisis utilizando como unidad el grupo familiar. De esta forma se reduce además el sesgo provocado por la posibilidad de recolección de más de una muestra de un mismo individuo.

TABLA I  
 Número de grupos por zona infestados por parásitos específicos de carnívoros, teniendo en cuenta el número de taxones encontrado  
*Number of groups per zone that are infested by carnivorous specific parasites, bearing in mind the number of founded taxons*

NÚMERO DE TAXONES PARÁSITOS	ZONA A		ZONA B		ZONA C		ZONA D	
	Nº DE GRUPOS	%	Nº DE GRUPOS	%	Nº DE GRUPOS	%	Nº DE GRUPOS	%
CON 0 TAXONES	1	14,3	3	60,0	-	-	4	66,6
CON 1 TAXÓN	1	14,3	-	-	1	20,0	-	-
CON 2 TAXONES	1	14,3	-	-	2	40,0	1	16,7
CON 3 TAXONES	2	28,6	1	20,0	-	-	1	16,7
CON 4 TAXONES	1	14,3	1	20,0	2	40,0	-	-
CON 5 TAXONES	1	14,3	-	-	-	-	-	-
Nº DE GRUPOS ESTUDIADOS POR ZONA	7		5		5		5	
Nº TOTAL DE TAXONES POR ZONA	8		6		7		5	
MEDIA DE TAXONES POR GRUPO	2,6		1,4		2,6		0,8	

Considerando, por las razones comentadas en el apartado anterior, significativas las diferencias cuando  $p < 0.1$ , se observaron diferencias significativas en cuanto al número de taxones por grupo, entre las distintas zonas estudiadas tomadas de dos en dos: entre la zona D y la A así como entre la D y la C (Test U de Mann-Withney  $p = 0,06$  para ambas parejas).

En la Tabla 2 se representan las prevalencias e intensidades medias de infestación de los distintos taxones por grupos de cada zona y en conjunto.

No se pudieron utilizar test estadísticos para el caso de la prevalencia, por ser el tamaño de muestra (número de grupos por zona) insuficiente.

Aparecen diferencias para tres taxones en cuanto a intensidad media de infestación considerando el valor cero en el análisis:

\* *Taenidae*: zona A frente a zona C (Test de la U de Mann-Withney  $p = 0,05$ ) y frente a D ( $p = 0,09$ )

\* *Alaria alata*: zona C frente a D (Test de la U de Mann-Withney  $p = 0,04$ ) y frente a A ( $p = 0,1$ )

zona B frente a D ( $p = 0,1$ ).

\* *Ancylostomidae*: zona C frente a D ( $p = 0,003$ ) y frente a B ( $p = 0,02$ ). Zona A frente a D ( $p = 0,08$ ).

Teniendo en cuenta que de los excrementos infestados con parásitos específicos, el 54,3% lo estaban con más de un taxón frente al 45,7% con solo un taxón, se ha utilizado un índice de correlación de Spearman para los distintos taxones. Los resultados en donde aparecieron correlaciones significativas se ofrecen en la Tabla 3. Puede apreciarse la asociación entre *Trichuris vulpis* y las dos especies de Ascáridos así como la de *Capillaria* con *Alaria* y *Toxocara*. Los resultados no concuerdan con los encontrados en las infestaciones múltiples por Petrucci (1990), por lo que no queda claro su significado ecológico (si es que existe alguno). En cualquier caso los efectos perniciosos sobre los hospedadores se agravan con la concurrencia de varias especies de parásitos.

## DISCUSIÓN

Generalmente, en los estudios parasitológicos los ejemplares son recogidos a partir de necropsias, obteniendo los endoparásitos en su fase adulta. Sin embargo, los primeros estadios de desarrollo de los parásitos, en particular los huevos y ooquistes así como las larvas del aparato digestivo y respiratorio, pueden ser observados a través de muestras de heces. Además el método de estudio elegido (análisis coprológico) presenta la ventaja de no causar molestias a una especie vulnerable, pudiendo proporcionar datos parasitológicos de amplias áreas de distribución de la misma.

TABLA 2  
 Número de grupos, prevalencias e intensidades de infestación de los taxones encontrados para las distintas zonas geográficas  
*Number of groups, prevalences and intensity of infestation of the taxons that were found to the different geographical zones*

ESPECÍFICOS	ZONA A		ZONA B		ZONA C		ZONA D			
	Nº DE GRUPOS	PREVALENCIA	Nº DE GRUPOS	PREVALENCIA	Nº DE GRUPOS	PREVALENCIA	Nº DE GRUPOS	PREVALENCIA		
TREMATODA <i>Alaria alata</i>	1	14,3	2	40	0,13	3	60	0,23	-	-
CESTODA <i>Taeniidae</i>	4	57,1	23,48	1	20	1,47	-	-	1	16,7
PENTASTOMIDA <i>Linguatula serrata</i>	2	28,6	2,57	-	-	-	-	-	1	16,7
NEMATODA <i>Ancylostomidae</i>	3	42,9	17,62	1	20	2,53	5	100	32,93	-
<i>Toxocara canis</i>	3	42,9	13,24	1	20	0,07	-	-	1	16,7
<i>Toxascaris leonina</i>	1	14,3	0,19	-	-	1	20	0,07	1	16,7
<i>Capillaria sp.</i>	1	14,3	0,05	-	-	1	20	0,07	-	-
<i>Crenosoma vulpis</i>	-	-	-	-	-	1	20	0,07	-	-
<i>Trichuris vulpis</i>	3	42,9	9,05	1	20	0,07	-	-	1	16,7
PROTOZOA <i>Isospora sp.</i>	-	-	-	-	-	1	20	0,13	-	-
<i>Coccidiidae</i>	-	-	-	1	20	0,33	1	20	0,07	-
<b>ESFUERIOS</b>										
TREMATODA <i>Dicrocoelium dendriticum</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	-	2
CESTODA <i>Moniezia sp.</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
NEMATODA <i>Nematodirus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-



TABLA 3  
Indices de correlaciones de Spearman entre distintos taxones parásitos

*Spearman correlation index between different taxons of parasites*

	Capillaria sp.	Toxocara canis	Trichuris vulpis
<i>Alaria alata</i>	0,47 p=0,004	No significativo	No significativo
<i>Toxocara canis</i>	0,29 p=0,09	-----	0,39 p=0,02
<i>Trichuris vulpis</i>	No significativo	0,39 p=0,02	-----
<i>Toxascaris leonina</i>	No significativo	No significativo	0,44 p=0,008

Como inconvenientes es necesario reseñar que no aporta información sobre parásitos ajenos al tubo digestivo y al sistema respiratorio, ya que no aparecen en las heces más que de forma fortuita. Además con este método no siempre se puede alcanzar el nivel específico en la determinación, dadas las similitudes existentes entre los huevos de algunos parásitos estrechamente emparentados. Por otra parte, durante el tiempo que permanecen las muestras en el campo, pueden producirse desecaciones o lixiviados que provoquen resultados negativos, por lo que los excrementos deben ser siempre muy recientes y conservarse en frío hasta su examen. En este estudio, por las precauciones adoptadas, y a tenor de los resultados obtenidos por otros autores que han utilizado métodos similares -comentados más adelante-, se considera que no se ha producido una pérdida significativa de información por antigüedad de las muestras. Se ha de mencionar además que los resultados obtenidos por necropsia son más fiables, sobre todo en cuanto al número de especies, que los obtenidos por estudios coprológicos. En algunos casos concretos en que se obtuvieron resultados negativos cabe la posibilidad de achacarlos a algún defecto del método.

Los análisis cuantitativos son orientativos respecto a la carga de vermes existente (grado de infestación) y dadas las numerosas variables que inciden (edad, ciclo diario y estacional, volumen de la ingesta, consistencia de las heces, resistencia del hospedador etc) no deben considerarse como valores absolutos. Sin embargo en este trabajo han sido recogidas en épocas similares para todos los grupos y en todas las zonas, minimizando estos efectos.

Los 23 grupos familiares estudiados representarían el 13% de los 177 grupos estimados en 1989 para dicho sector del área de distribución del lobo en la Península

Ibérica, que alberga dos terceras partes de la población española (Blanco et al. 1990). Esta muestra se considera, por tanto, bastante representativa de la situación parasitaria del lobo, tanto desde el punto de vista del espectro parasitológico como para prevalencias.

En otro estudio realizado por los autores (Llaneza et al. 1997) en el antiguo Parque Nacional de la Montaña de Covadonga, (enclavado en la Zona A), se realizó un muestreo más intensivo, examinando 40 excrementos frente a los 5 de este trabajo que corresponden a dicho Parque Nacional. Se registraron 5 especies de parásitos (n=40) frente a las 4 especies encontradas en este trabajo (n=5) para esta zona concreta. Ello es indicativo de que el esfuerzo de prospección desarrollado (aproximadamente tres muestras por grupo familiar, que suele constar de entre 5 y 7 individuos), optimiza bastante bien el conocimiento de la situación parasitaria real del conjunto de los lobos de las zonas estudiadas.

Las diferencias encontradas entre excrementos de un mismo grupo familiar, cuando se han presentado, probablemente deriven de la diferente susceptibilidad al ataque de parásitos por parte de individuos jóvenes y adultos, o de ejemplares sanos y enfermos.

Aparecen dos nuevos taxones parásitos de lobo para la Península Ibérica: *Linguatula serrata* e *Iso spora* sp.; *Linguatula serrata* ha sido citado en perro en España (Cordero del Campillo 1994). Stiles y Baker (1934) lo citan en su revisión como parásito del Lobo. Se trata de un *Pentastómida* cuyo estadio adulto se aloja en los conductos nasales y senos frontales de cánidos y félidos, mientras las fases larvarias parasitan el hígado y pulmones de rumiantes, lagomorfos y hombre. Ha sido encontrado en tres grupos de dos zonas diferentes, alcanzando una prevalencia total del 13%, lo que parece indicar una cierta abundancia sobre este hospedante. *Iso spora* sp. es un Coccidio (*Protozoa*) típico de carnívoros (Davies et al. 1963), que produce diarrea sanguinolenta, atacando fundamentalmente el intestino de los individuos juveniles.

*Capillaria* sp. no ha sido citado en el catálogo de zooparásitos ibéricos para el Lobo (Cordero del Campillo, 1994). Recientemente se ha encontrado también en un estudio realizado en la Sierra de la Culebra Zamorana (Vicente y Yanes 1997). *Alaria alata* aparece en un 25% de las muestras invernales en Minnesota, (Byman 1977). Cordero del Campillo (1994) lo cita en Cáceres y Salamanca para perro y lobo. Es uno de los trematodos más frecuentes en carnívoros salvajes. Presenta como hospedantes a caracoles y ranas sucesivamente, y como hospedantes de transporte a ratones y ratas. Probablemente a través de ellos llegue hasta el lobo.

*Taenidae*: tienen como hospedante intermediario a sus presas (Mech 1970). No pudieron identificarse géneros por los huevos, dada su similitud y el

solapamiento de sus medidas. Dependiendo de la especie pueden ocasionar problemas serios en el hospedador, incluyendo desnutrición y pérdida de peso.

*Toxascaris*, *Toxocara* y *Ancylostomidae* en ocasiones tienen graves efectos sobre los jóvenes pudiendo causar infestaciones serias (Mech 1970, Byman 1977). Los efectos más frecuentes son anemia, retraso en el crecimiento y desórdenes respiratorios, nerviosos y digestivos. Los ancylostomas provocan además expoliación sanguínea.

*Trichuris vulpis* es un parásito muy frecuente en cánidos que presenta ciclo de vida directo, no teniendo que pasar por hospedadores intermediarios.

*Crenosoma vulpis* es un nematodo parásito del aparato respiratorio de carnívoros. Parece ser bastante escaso y su presencia en este estudio ha sido meramente anecdótica.

En Portugal Petrucci-Fonseca (1990) analizó, utilizando una técnica similar (coprología), 145 muestras y 30 tractos gastrointestinales, obteniendo un 17,2% positivos y un total de 10 parásitos. En el presente estudio, a partir de 60 muestras encontramos un 59.9% de positivos para parásitos específicos y un total de 12 parásitos. Por otra parte Miquel et al. (1996) a través del análisis de las vísceras de 14 lobos asturianos encuentran una prevalencia del 100%. Nuestros resultados se situarían por tanto a un nivel intermedio entre los estudios citados. En América Byman (1977) encuentra una prevalencia baja (36%) en un estudio coprológico. Sin embargo Mcneill et al. (1984) encuentran que el 72% de los lobos estaban infestados en Quebec aunque el número de especies fue bajo. Las diferencias en el método de análisis (a partir de necropsias o por coprología) y las variaciones en los tipos de análisis coprológico podrían ser en parte responsables de estas diferencias.

Los resultados obtenidos parecen indicar que a mayor variedad de presas (Zonas A y C que se caracterizan por una orografía accidentada y mayores precipitaciones), existe una más amplia variedad de parásitos en los lobos así como mayor intensidad y prevalencia para la mayoría de las especies parásitas. La alimentación puede influir directamente en la riqueza parasitológica: una dieta monótona produce mayor prevalencia de una especie determinada en detrimento de la riqueza parasitaria (Fonseca 1990, Escera et al. 1991), ya que los parásitos de lobo utilizan como hospedantes intermediarios a sus presas (Freeman 1961, Mech 1970, Byman 1977).

Las diferencias significativas entre zonas en *Taenidae*, *Ancylostomidae* y *Alaria alata* en cuanto a la intensidad media de infestación y las diferencias geográficas en cuanto al número de parásitos, probablemente estén más ligadas a factores relacionados con la biología del hospedador que a la propia distribución de los parásitos. Por ejemplo, la aparición casual de huevos de especies parásitas de herbívoros (*Dicrocoelium*, *Nematodirus*, *Moniezia*) ingeridos con la alimentación, se ha producido en las zonas donde la dieta del lobo depende en gran parte del ovino (Zonas

B, C y D), y ello a pesar de que la prevalencia (caso de *Dicrocoelium*) es mucho más alta en rebaños de ungulados de la zona A (obs. pers.).

Choquette et al. (1973) a partir del estudio de las vísceras de 182 lobos encuentra en la tundra canadiense 8 especies parásitas del lobo, en los bosques del norte 11, y en los bosques de Alberta 12. El número medio de parásitos por lobo es de 2,7 especies en la tundra, 2,4 en los bosques boreales y 2,6 en los bosques de Alberta. En el presente estudio encontramos 11 especies de parásitos más 3 accidentales y una media de 2,6. Sin embargo hay que tener en cuenta que a partir de análisis coprológicos no se obtiene información sobre parásitos musculares, sanguíneos o renales lo que elevaría el número real existente.

Craighead y Mitchell (1982) comentan para el Oso Grizzly que los agentes infecciosos y parasitarios pueden tener un poderoso efecto sobre el estatus de una población animal.

Para evaluar el índice de parasitosis encontrado en los lobos españoles, se ha de tener en cuenta la variabilidad inherente al análisis coprológico (dependiendo de autores y métodos), y las diferencias con los resultados de otros autores en diferentes países obtenidos en estudios a través de necropsias. Como se ha visto y comentado los resultados en cuanto al índice de parasitación se asemejan bastante.

En apariencia los grupos familiares estudiados no parecen demasiado afectados y crían bien. Sin embargo sobre poblaciones sometidas a situaciones estresantes, pueden tener efectos perniciosos. Este tipo de factores, entre otros, pueden haber influido en el reciente declive de las poblaciones de lobo de la mitad sur de la Península Ibérica.

#### AGRADECIMIENTOS

Luis Llana, Alberto Fernández, Juan A. de la Torre, Juan M. Iglesias, José Carral, Luis M. Barrientos y Javier Rico colaboraron en la recolección de excrementos en el campo. Carmen García Morán y Lucio Carbajo prestaron su apoyo al estudio. Dos revisores anónimos mejoraron con sus sugerencias el manuscrito original.

#### REFERENCIAS

- ARCHER, J., R. P. THIEL Y S. J. TAFT (1986). Parasites of wolves, *Canis lupus* in wisconsin, as determined from fecal examinations. *Proc. Helminthol. Soc. Wash.*, 53 (2): 290-291.
- BENBROOK, E. A. Y M. W. SLOSS (1965). *Parasitología clínica veterinaria*. Compañía editorial continental, Méjico. 256 pp.
- BLANCO, J. C., L. C. CUESTA Y S. REIG (1990). *El Lobo en España, situación, problemática y apuntes sobre su ecología*. ICONA, Madrid.
- BYMAN, D. V., V. VAN BALLEMBERGHE, J. C. SCHLOTHAUER Y A. W. ERICKSON (1977). Parasites of wolves, *Canis lupus* L. in northeastern Minnesota as indicated by analysis of fecal samples. *Can J. Zool.*, 55: 376-380.

- CORDERO, M., L. CASTAÑÓN Y A. REGUERA (1994). *Índice catálogo de zooparásitos ibéricos*. Universidad de León, León. 650 pp.
- CRAIGHEAD, J. J. Y J. A. MITCHELL (1982). The grizzly bear. Pp. 547-548. En: Chapman, J. A. y Feldhamer, G. A. (eds). *Wild mammals of North America*. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London.
- CHOQUETTE, L. P. E., G. G. GIBSON, E. KUYT Y A. M. PEARSON (1973). Helminths of wolves, *Canis lupus* L. in the Yukon and Northwest Territories. *Can. J. Zool.*, 51: 1087-1091.
- DAVIES, S. F. M., L. P. JOYNER Y S. B. KENDALL (1963). *Coccidiosis*. Oliver and Boyd. Edinburgh. 264 pp.
- ERICKSON, A. B. (1944). Helminths of Minnesota. Canidae in relation to food habits, and a host list and key to the species reported from North America. *Am. Midl. Nat.*, 32: 358-372.
- ESCERA, M., S. BLASCO, J. MIQUEL, J. TORRES, C. FELIU, J. C. CASANOVA Y J. RUIZ-OLMO (1991). Sobre la helmintofauna de *Genetta genetta* (Carnivora: Viverridae) en el macizo del Montseny (Cataluña, España). *I Congreso Internacional de las Asociaciones Europeas de Parasitología*.
- EUZEBY, J. (1981). *Diagnóstico experimental de las helmintosis animales*. Ministerio de Agricultura, París. Tomo 1. 349 pp.
- FELIU, C., J. TORRES, J. MIQUEL, J. C. CASANOVA, J. M. SEGOVIA, L. LLANEZA, J. GISBERT Y R. GARCIA-PEREA (1995). Las helmintofaunas de los canoidea ibéricos (Canidae, Mustelidae) y su relación con la filogenia de los hospedadores. *II jornadas SECEM. Soria*, 1995.
- FREEMAN, R. S., A. ADORJAN Y D. H. PIMLOTT (1961). Cestodes of wolves, coyotes and coyote dog hybrids in Ontario. *Can. J. Zool.*, 39: 527-532.
- FURMAGA, S. (1953): *Spirometra Janicki* (Diphyllobothriidae). *Acta Parasit. Polon.* 1 (2): 29-59.
- GOLVAM Y. J. Y P. AMBROISE-THOMAS (1984). *Les nouvelles techniques en parasitologie*. Flammarion Medecine Sciences. 298 pp.
- GORTAZAR, C. (1996). Aspectos sanitarios de los carnívoros terrestres, su impacto en la dinámica poblacional y en la conservación. En: R. García Perea, R. A. Baquero R. Fernández Salvador y Julio gisbert (eds). *Carnívoros: evolución, ecología y conservación*. CSIC, MNCN Y SECEM. Madrid. 319 pp.
- HOLMES, J. C. Y R. PODESTA (1968). The helminths of wolves and coyotes from the forested region of Alberta. *CAN. J. ZOO.*, 46: 1193-1204.
- LLANEZA, L., M. RICO Y J. IGLESIAS (1997). *Cánidos en el área del antiguo Parque Nacional de la Montaña de Covadonga*. Ecoconsult S.A. P. N. Picos de Europa. 166 pp.
- MCNEILL, M. A., M. E. RAU Y F. MESSIER (1984). Helminths of wolves (*Canis lupus* L.) from southwestern Québec. *Can. J. Zool.*, 62: 1659-1660.
- MECH, L. D. (1970). *The Wolf: The ecology and behavior of an endangered species*. Natural History Press. New York. 384 pp.
- MECH, D. M. Y S. M. GOYAL (1993). Canine parvovirus effect on wolf population change and pup survival. *Journal of Wildlife diseases*, 29 (2): 330-333.
- MIQUEL, J., J. M. SEGOVIA, J. TORRES Y L. LLANEZA (1996). On the helminthfauna of the wolf, *Canis lupus* L. (Carnivora: Canidae) in northern Spain. *Parassitologia*, 38, N. 1-2:17.
- MOROZOV, F. N. (1951). Gelminty volkov Mordovskogo gosudarstvennogo zapovednika. *Trudy gelmint. Lab.* 5: 146-50.
- PETRUCCI-FONSECA, F. (1990). *O Lobo ibérico (Canis lupus signatus Cabrera, 1907) em Portugal*. Tese de Doutoramento, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 392 pp.

- RAUSCH, R. L. y F. S. L. WILLIAMSON (1959). Studies on the helminthfauna of Alaska, XXXIV. *The parasites of wolves, Canis lupus L. Parasit*, 45: 395-403.
- SOULSBY, E. J. L. (1965). Textbook of Veterinary Clinical Parasitology. Vol 1 Helminths. Blackwell.
- Stiles, C.W. y C.E. Baker (1934). Key catalogue of parasites reported for carnivora (cats, dogs, bears, etc.). *Nat. Inst. of health, U.S. Treas. Dept., Public Health Serv. Bull*, 163: 913-1223.
- SLOSS, M. W., R. L. KEMP y A. M. ZAJAK (1994). *Veterinary Clinical Parasitology*. U.S.A. 198 pp.
- THIENPOT, D., F. ROCHETTE y O. F. J. VANPARIJS (1979). Diagnóstico de las helmintiasis por medio del examen coprológico. *Jaussen Research Foundation*, 1979. 187 pp.
- VICENTE, J. L. y T. YANES (1997). El Lobo en Zamora: Distribución, demografía y estado sanitario. En *Veterinaria y Fauna salvaje*, Tomo I: 27-46. Colegio Oficial de Veterinarios de Zamora.