

## HELMINTOS GASTROINTESTINALES EN LIEBRES (*LEPUS GRANATENSIS*) DEL SURESTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

Gastrointestinal helminths in hares (*Lepus granatensis*) in the southeast of the iberian peninsula

**Alonso de Vega, F.D.; González, M.; Martínez-Carrasco, C.; Gambín, P.; Ruiz de Ybáñez, R.\***

Departamento de Sanidad Animal, Facultad de Veterinaria, Campus Regional de Excelencia Internacional “Campus Mare Nostrum”, Universidad de Murcia, 30100, Murcia, España.

\***Autor de correspondencia:** Rocío Ruíz de Ybáñez. E-mail: rocio@um.es

Historial del artículo:

Recibido: 6 de enero, 2019

Aceptado: 25 septiembre, 2019

### RESUMEN

La liebre ibérica (*Lepus granatensis*) es un mamífero ubicuo en la península ibérica con importantes implicaciones ecológicas y económicas. Para conocer el estatus sanitario de esta especie, se han estudiado la cavidad abdominal y órganos del aparato digestivo de 85 liebres ibéricas procedentes del Altiplano de la Región de Murcia (sureste de España). La prevalencia total de helmintos hallada fue del 87,7%, siendo la prevalencia de nematodos del 82,2%, la de metacestodos del 44,7% y, en el caso de las formas adultas de cestodos, del 5,9%. Las especies de nematodos encontradas fueron *Nematodiroides zembrae* (78.8%), *Passalurus ambiguus* (9,4%) y *Trichostrongylus retortaeformis* (2,4%), en tanto que las especies de cestodos detectadas fueron *Cittotaenia denticulata* (5,9%) y *Cysticercus pisiformis* (44,7%). Los resultados obtenidos demuestran la existencia de una relación positiva entre la intensidad de parasitación de *N. zembrae* y la presencia de *C. pisiformis*.

**Palabras clave:** Lagomorfo, nematodos, cestodos, Murcia, España.

### ABSTRACT

The abdominal cavity and digestive organs of 85 Iberian hares (*Lepus granatensis*) from the Altiplano of the Region of Murcia (southeastern Spain) were studied. The overall prevalence of helminths was 87.7%, including nematodes (82.2% of prevalence), metacestodes (44.7%) and adult cestodes (5.9%). Three nematode species were found: *Nematodiroides zembrae* (78.8%), *Passalurus ambiguus* (9.4%) and *Trichostron-*

*gylus retortaeformis* (2.4%), while two cestode species were detected: *Cittotaenia denticulata* (5.9%) and *Cysticercus pisiformis* (44.7%). Our results show a positive relationship between *N. zembrae* intensity and the presence of *C. pisiformis*.

**Key words:** Lagomorph, nematodes, cestodes, Murcia, Spain.

## INTRODUCCIÓN

La liebre ibérica (*Lepus granatensis*) es un mamífero autóctono de la península ibérica. Es una de las especies cinegéticas más importantes desde un punto de vista económico en España (Sánchez-García, Alonso, Bartolomé, Pérez, Larsen & Gaudio, 2012). De hecho, la media anual de liebres cazadas en España supera el millón de animales, lo que supone un considerable recurso como carne de caza (Fernández-Aguilar, Alzaga, Villanúa, Cabezón, García-Bocanegra, Dubey y Almería, 2013). Además, la liebre ibérica tiene un papel relevante en la cadena trófica, ya que forma parte de la dieta de muchas especies depredadoras, tanto aves como mamíferos carnívoros (Gil-Sánchez, Molino, Valenzuela y Moleón, 2000; Moleón y Gil-Sánchez, 2003; Padial, Ávila y Sánchez, 2004; Gil-Sánchez, Ballesteros y Bueno-Segura, 2006).

Durante las últimas décadas se han realizado varios estudios acerca de la liebre ibérica, abarcando aspectos relacionados con la reproducción (Alves, Gonçalves, Santos y Rocha, 2002; Fernández, Soriguer, Castián y Carro, 2008; Fernández, Soriguer, Carro y Castián, 2010), la dinámica poblacional (Carro y Soriguer, 2002; Gortázar, Millán, Acevedo, Escudero, Marco y Fernández de Lucio, 2007) y la selección del hábitat (De la Calzada y Martínez, 1994; Farfán, Duarte, Vargas y Fa, 2011; Sánchez-García *et al.*, 2012). Sin embargo, existen muy pocos estudios referentes a los agentes infecciosos y parasitarios de esta especie de lagomorfo. Esta falta de conocimiento sobre los patógenos que afectan a la liebre ibérica provoca que, a la hora de hacer propuestas de gestión sanitaria de sus poblaciones, se tenga que recurrir a los estudios que

se han realizado sobre la liebre europea (*Lepus europaeus*) (Duarte, Vargas y Farfán, 2002).

La liebre ibérica comparte hábitat con la liebre europea y el conejo de campo (*Oryctolagus cuniculus*), con las implicaciones epidemiológicas que ello conlleva en la posible transmisión interespecífica del virus de la mixomatosis y de la enfermedad vírica hemorrágica (Lopes, Marques, Silva, Magalhães, Pinheiro, Alves, Le Pendu, Esteves, Thompson y Abrantes, 2014; Bertagnoli y Marchandeu, 2015). Por otra parte, se ha demostrado que las liebres pueden tener un papel relevante como reservorio de determinados agentes zoonóticos y, en consecuencia, con importancia desde un punto de vista de la salud pública, tal y como se ha confirmado en el caso de *Leishmania infantum* y *Toxoplasma gondii*, entre otros (Treml, Pikula, Bandouchova y Horakova, 2007; Molina, Jiménez, Cruz, Iriso, Martín-Martín, Sevillano, Melero, Bernal, 2012; Fernández-Aguilar *et al.*, 2013). También se han descrito otros agentes infectocontagiosos, entre los cuales destacan los helmintos, debido a que pueden provocar en los lagomorfos silvestres un efecto negativo sobre la condición corporal del hospedador (Newey, Shaw, Kirby, Montieth, Hudson y Thirgood, 2005; Eira, Torres, Miquel y Vingada, 2007; Alzaga, Vicente, Villanúa, Acevedo, Casas y Gortázar, 2008; Townsend, Newey, Thirgood y Haydon, 2011) y posiblemente sobre la dinámica de las poblaciones de liebre ibérica (Segovia, Vila, Vargas, Fuentes y Feliu, 2014).

Debido a la falta de información que se tiene sobre los parásitos que afectan a la liebre ibérica del sureste de la península ibérica, el objetivo del presente trabajo ha sido describir las comunidades parasitarias y analizar la asociación existente entre las especies parasitarias

halladas en liebres cazadas en la comarca del Altiplano de la Región de Murcia (SE España).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Durante el período comprendido entre los años 2000 y 2004 se recibieron en el Departamento de Sanidad Animal de la Universidad de Murcia un total de 43 cadáveres de liebres ibéricas cazadas durante el período oficial de caza de cada temporada en distintos cotos de la comarca del Altiplano (noreste de la Región de Murcia, España). También se recibieron los paquetes gastrointestinales de otras 42 liebres, de la misma área de estudio, que fueron evisceradas por los propios cazadores inmediatamente después de ser abatidas. El área de estudio tiene una extensión aproximada de 1580 km<sup>2</sup> (38°30'N-38°45'N; 1°00'E-1°30'E), con una altitud que en la mayoría del territorio está comprendida entre 400 y 700 m sobre el nivel del mar. El clima es mediterráneo continental seco, con una temperatura media anual de 14,4-15,5°C, y una precipitación media anual de 300-350 mm (Conesa García, 2007).

De las 43 liebres a las que se les pudo realizar la necropsia, 13 eran machos y 30 hembras, todas ellas adultas. Cuando se contaba exclusivamente con el paquete gastrointestinal, la única información de la que se disponía era que los animales eran adultos, sin haberse determinado el sexo.

En el caso de los animales a los que se les hizo la necropsia, se extrajo el paquete gastrointestinal y se examinaron cuidadosamente todas sus serosas con el fin de detectar la presencia de cisticercos, los cuales fueron conservados en formalina al 10% para su posterior identificación. Cuando solo se disponía del paquete gastrointestinal, este se examinó de igual forma a la antes indicada, previamente a su procesado.

El tubo digestivo se abrió en su totalidad, procesando por separado el estómago, el intestino delgado y el intestino grueso, con el obje-

tivo de filtrar el contenido de cada una de estas porciones a través de un tamiz de luz de malla de 150 µm. Tras el lavado con agua corriente, el filtrado fue depositado en una copa de sedimentación y, tras media hora en reposo, el sedimento fue examinado mediante un estereomicroscopio. Los parásitos recogidos fueron conservados en etanol al 70% hasta su identificación. Con el fin de detectar trematodos en el hígado, se examinó el contenido de la vesícula biliar, así como el parénquima mediante cortes del mismo que permitían visualizar los conductos biliares.

Para la identificación de los cestodos del tracto intestinal se utilizó la tinción de Carmín Ácido de Semichón, tras lo cual fueron montados en preparaciones permanentes con DPX. La identificación se realizó siguiendo las claves morfológicas de Euzéby (1966), Khalil, Jones y Bray (1994) y Schmidt (2000). En el caso de los nematodos, se procedió a su montaje en lactofenol de Amman (Pritchard y Kruse, 1982), y se identificaron en base a las claves de Danheim y Ackert (1929), Durette-Desset (1979) y Anderson (2000).

La prevalencia y la intensidad de parasitación de cada especie de helminto fue calculada siguiendo los criterios establecidos por Bush, Lafferty, Lotz y Shostak (1997). La normalidad de la distribución de los helmintos en las liebres parasitadas se estudió mediante la prueba de Shapiro-Wilks.

Para comprobar si existía una asociación entre el sexo del hospedador y la presencia de los parásitos más frecuentes se empleó la prueba de Chi-cuadrado corregida de Yates o, cuando era necesario, el test exacto de Fisher. Además, se comprobó la asociación entre la presencia de cisticercos en serosas abdominales y la intensidad de parasitación de las especies de nematodos más prevalentes mediante el test no paramétrico de Wilcoxon (Kirkwood y Sterne, 2003). Los análisis estadísticos se llevaron a cabo mediante el programa estadístico R Studio versión 1.1.414 (R Studio Team, 2016), con un nivel de significación p-valor inferior a 0,05.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La prevalencia total de helmintos hallada en nuestro estudio fue del 87,7% y, en concreto, con una prevalencia de nematodos del 82,2%, la de metacestodos del 44,7% y, en el caso de las formas adultas de cestodos, del 5,9%. No se encontró correlación entre ninguna de las especies parasitarias halladas y el sexo del hospedador.

Las especies de nematodos encontradas fueron *Nematodiroides zembrae* (78,8%), *Passalurus ambiguus* (9,4%) y *Trichostrongylus retortaeformis* (2,4%), en tanto que las especies de cestodos detectadas fueron *Cittotaenia denticulata* (5,9%) y *Cysticercus pisiformis* (44,7%). Esta riqueza parasitaria (5 especies de helmintos) coincide con la descrita por Molina-i-Figueras (1998) en liebres ibéricas de Navarra, y es menor a la encontrada por Segovia *et al.* (2014) quienes, en 487 liebres ibéricas cazadas en la provincia de Granada, identificaron seis especies de helmintos. En estudios realizados en liebres de otras zonas del centro y sur de la península ibérica, la riqueza detectada fue de siete (Moreno-Montáñez, Becerra-Martell y Navarrete López-Cozar, 1979) y ocho especies de helmintos (Martínez-Gómez, Hernández-Rodríguez, Rey, Moreno-Montáñez y Acosta, 1987; García-Romero, Corchero y Valcárcel, 2001). En todos estos

estudios, siempre han sido más numerosas las especies de nematodos que las de cestodos. Además, cabe destacar que ninguno de los animales examinados en nuestro estudio presentó trematodos hepáticos, lo que coincide con los resultados de casi todos los estudios previamente realizados en liebre ibérica, en los cuales no se detectó ninguna especie de trematodo (Moreno-Montáñez *et al.*, 1979; Martínez-Gómez *et al.*, 1987; Bordes, Langand, Feliu y Morand, 2007), salvo en el estudio de Molina-i-Figueras (1998), quienes encontraron *Dicrocoelium dendriticum* en liebres de Navarra.

La única especie de cestodo detectada en el intestino delgado de las liebres ibéricas del Altiplano de Murcia fue *Cittotaenia denticulata*, con una prevalencia del 5,9% (Tabla 1), que es similar a las halladas en otras áreas del sur peninsular, como Córdoba (4,4%) (Martínez-Gómez *et al.*, 1987), pero inferior a la detectada en liebres del centro de la península ibérica; en concreto, en animales procedentes de Toledo y Ciudad Real se encontró una prevalencia del 11,8% (García-Romero *et al.*, 2001) y del 16,4% (Alzaga *et al.*, 2008) respectivamente. Recientemente, se ha descrito una prevalencia de *Mosgovoyia pectinata* (17%) en liebres ibéricas de la provincia de Granada (Segovia *et al.*, 2014). Según se desprende de nuestros resultados, y coincidiendo con la opinión de los autores antes citados, la baja prevalencia

Tabla 1. Prevalencia (%) e intensidad de parasitación de las especies de helmintos en las liebres ibéricas del Altiplano de Murcia. La mediana y el rango están calculados a partir de las liebres parasitadas

Especie	<i>Nematodiroides zembrae</i>	<i>Trichostrongylus retortaeformis</i>	<i>Passalurus ambiguus</i>	<i>Cittotaenia denticulata</i>	<i>Cysticercus pisiformis</i>
<b>Prevalencia</b>	78.8% (67/85)	2.4% (2/85)	9.4% (8/85)	5.9% (5/85)	44.7% (38/85)
<b>Intensidad media <math>\pm</math> SD</b>	17.76 $\pm$ 29.90	2 $\pm$ 1	111.8 $\pm$ 268.2	1 $\pm$ 0.0	NC
<b>Mediana (rango)</b>	18 (1-128)	2 (1-3)	10 (2-821)	1 (1)	NC

SD: Desviación estándar; NC: no cuantificado.

de cestodos observada, así como la baja intensidad de parasitación y el buen estado corporal de las liebres a las que se les realizó la necropsia, indica que los cestodos posiblemente no supongan un riesgo sanitario importante para la liebre. No obstante, cabe mencionar que Eira *et al.* (2007), en un estudio realizado en conejos de campo de Portugal, detectaron que los animales con mayor intensidad de parasitación por *M. pectinata* presentaban una menor condición corporal.

En nuestro estudio, las fases larvianas de cestodos presentes en las serosas abdominales correspondieron a *C. pisiformis*, con una prevalencia del 44,7%. Este parásito ha sido descrito en varias especies de lagomorfos, entre los cuales está la liebre ibérica, pero con prevalencias mucho menores a la encontrada en el Altiplano de Murcia. En concreto, Moreno-Montáñez *et al.* (1979) encontraron una prevalencia del 2% en liebres de la provincia de Córdoba; García-Romero *et al.* (2001) y Alzaga *et al.* (2008), en áreas de Toledo y Ciudad Real, detectaron que el 2,9% y el 17,6% de las liebres presentaban cisticercosis visceral, respectivamente. Es decir, los resultados de nuestro estudio indican que las liebres del sureste de la península ibérica presentan la mayor prevalencia descrita hasta el momento en esta especie de lagomorfo. Según Alzaga *et al.* (2008), las liebres con mayor intensidad de parasitación de *C. pisiformis* tienen una menor condición corporal que aquellas que no están parasitadas y, por tanto, se incrementa el riesgo de que sean depredadas por perros o zorros. Este factor, unido al hecho de que en un estudio realizado en la misma área de estudio se detectó la presencia de zorros parasitados con *Taenia pisiformis*, indican que el ciclo biológico de este cestodo se mantiene en el Altiplano posiblemente con la participación del zorro rojo (*Vulpes vulpes*) como diseminador de huevos en el medio natural (Martínez-Carrasco, Ruiz de Ybáñez, Sagarminaga, Garijo, Moreno, Acosta, Hernández y

Alonso, 2007). Por otra parte, en nuestro estudio no se encontró relación estadísticamente significativa entre el sexo de las liebres y la presencia de cestodos, ya fuese en el estadio de metacestodo o en el de cestodo adulto. Este resultado está en consonancia con lo descrito en conejos de campo parasitados por los cestodos *Andrya cuniculi* y *Mosgovoyia ctenoides* (Mead-Briggs y Vaughan, 1973; Butler, 1994; Molina, Casanova y Feliu, 1999; Eira *et al.*, 2007).

Las liebres del Altiplano presentaron una elevada prevalencia del nematodo *N. zembrae* (78,8%), pero con moderadas intensidades de parasitación. Esta prevalencia es mucho mayor que las encontradas por Moreno-Montáñez *et al.* (1979), Martínez-Gómez *et al.* (1987) y Molina-i-Figueras (1998), que oscilan entre el 5 y el 28%, según la zona de estudio. Nuestros resultados están en consonancia con las prevalencias descritas por Bordes *et al.* (2007) en liebres ibéricas del sur de Francia (71%), por García-Romero *et al.* (2001) en liebres ibéricas del centro de la península ibérica (prevalencia del 65,1%), así como por Segovia *et al.* (2014) en liebres de la provincia de Granada (62%). Esta especie de nematodo del intestino delgado es endémica de lagomorfos de la península ibérica, habiéndose descrito también en el conejo de campo con prevalencias que, en algunos casos, pueden ser elevadas; en concreto, Molina *et al.* (1999) detectaron *N. zembrae* con prevalencias comprendidas entre el 59,4% y 71,4% en conejos, dependiendo de la edad de los individuos. Se trata por tanto, de un parásito bastante distribuido en la península ibérica.

La prevalencia que hemos encontrado de *P. ambiguus* (9,4%) es similar a la detectada por García-Romero *et al.* (2001) y Alzaga (2010) en liebres ibéricas del centro de la península ibérica, con valores de 11,1% y 8,6%, respectivamente. Sin embargo, Bordes *et al.* (2007) no encontraron esta especie de oxiuro en liebres del sur de Francia y, en liebres de la provincia de Granada,

Segovia *et al.* (2014) solo hallaron una prevalencia del 1%. *P. ambiguus* es un nematodo que se asienta en el ciego y colon de varias especies de lagomorfos, y aunque la intensidad de parasitación puede ser muy elevada en determinados individuos, tanto en liebres como en conejos (García-Romero *et al.*, 2001; Eira *et al.*, 2007), se considera que es un parásito poco patógeno para el hospedador. Este nematodo presenta un ciclo biológico directo en el que la forma infectiva es una larva que permanece dentro del huevo, el cual es depositado por la hembra del parásito en la zona perianal del hospedador, de manera que la transmisión ocurre durante el acicalamiento o la cecotrofia de los lagomorfos. Las bajas prevalencias de *P. ambiguus* en liebres pudieran estar relacionadas con el hecho de que es un parásito con una distribución discontinua a lo largo de las distintas áreas agro-climáticas (Segovia *et al.*, 2014), así como debido a que las liebres son menos sedentarias y con un carácter menos gregario que el conejo, en el cual las prevalencias son mayores (García-Romero *et al.*, 2001).

Las liebres del Altiplano han presentado una baja prevalencia de *T. retortaeformis* (2,4%), que contrasta con las descritas en otras zonas de la península ibérica, con prevalencias del 21,4% (Moreno *et al.*, 1979) y 15,9% (García-Romero *et al.*, 2001). Una razón que podría explicar la escasa prevalencia encontrada en nuestro estudio es que todas las liebres examinadas eran individuos adultos, ya que, según Boag, Lello, Fenton, Tompkins y Hudson (2001), la prevalencia e intensidad de *T. retortaeformis* se reducen con la edad del lagomorfo, debido a la instauración de una respuesta inmunitaria por parte del hospedador. Por otra parte, hay autores que han sugerido que los tricostronglidos pueden influir en la dinámica poblacional de varias especies del género *Lepus* (Newey *et al.*, 2005; Townsend *et al.*, 2011); en este sentido, la baja prevalencia de *T. retortaeformis* en liebres ibéricas de la provincia de Granada, según Segovia *et al.* (2014), podría ser una de las razones por las cuales es alta la abundancia de estos lagomorfos en el área estu-

diada. Estos mismos autores sugieren, además, que existe una interacción entre *T. retortaeformis* y *N. zembrae*, de manera que se reduce la intensidad de parasitación del primero de ellos con la presencia del segundo. Nuestros resultados, por tanto, son coherentes con esta última hipótesis.

Por último, nuestros resultados permiten proponer que la presencia de *C. pisiformis* en las liebres ibéricas del Altiplano está significativamente relacionada con la intensidad de parasitación de *N. zembrae*. En este sentido, se sabe que los agentes causantes de coinfecciones crean interacciones positivas o negativas entre ellos y el sistema inmunitario del hospedador, facilitando la presencia de estas relaciones parasitarias (Cattadori, Boag y Hudson, 2007; Pedersen y Fenton, 2007).

En definitiva, nuestro estudio aporta una novedosa información acerca de la helmintofauna gastrointestinal de la liebre ibérica en el sureste de la península ibérica, destacando la reducida riqueza parasitaria detectada, pero de manera notoria, la elevada prevalencia de *C. pisiformis*, un parásito que es de los que más impacto puede tener sobre la condición corporal de estos lagomorfos y, en consecuencia, de los patógenos que más debe preocupar a los gestores de esta especie cinegética.

## AGRADECIMIENTOS

Este estudio se pudo realizar gracias a la financiación de la Dirección General del Medio Natural (Comunidad Autónoma de la Región de Murcia).

## REFERENCIAS

- Alves, P.C., Gonçalves, H., Santos, M., y Rocha, A. (2002). Reproductive biology of the Iberian hare, *Lepus granatensis*, in Portugal. *Mamm Biol*, 67, 358-371.
- Alzaga, V., Vicente, J., Villanúa, D., Acevedo, P., Casas, F., y Gortázar, C. (2008). Body condition and parasite intensity correlates

- with escape capacity in Iberian hares. *Behav Ecol Sociobiol*, 62(5), 769-775.
- Alzaga, V. (2010). Ecología de la parasitación de las liebres (*Lepus* spp.) de la Península Ibérica. (Tesis Doctoral). Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos. CSIC, UCLM- JCCM. Ciudad Real, España.
- Anderson, R.C. (2000). *Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission*. Wallingford, Oxon (Reino Unido). CABI Publishing.
- Bertagnoli, S., y Marchandeu, S. (2015). Myxomatosis. *Rev Sci Tech Off Int Epiz*, 34(2), 549-556.
- Boag, B., Lello, J., Fenton, A., Tompkins, D.M., y Hudson, P.J. (2001). Patterns of parasite aggregation in the wild European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Int J Parasitol*, 31, 1421-1428.
- Bordes, F., Langand, J., Feliu, C., y Morand, S. (2007). Helminths communities of an introduced hare (*Lepus granatensis*) and a native hare (*Lepus europaeus*) in southern France. *J Wildl Dis*, 43(4), 747-751.
- Bush, A.O., Lafferty, K.D., Lotz, J.M., y Shostak, A.W. (1997). Parasitology meets ecology on its own term: Margolis *et al.* revisited. *J Parasitol*, 83(4), 575-583.
- Butler, F.T. (1994). Arthropod and helminth parasites from rabbits *Oryctolagus cuniculus* in south-west Ireland. *Ir Nat J*, 24(10), 392-395.
- Carro, F., y Soriguer, R.C. (2002). *Lepus granatensis* Rosenhauer, 1856. En: Palomo J.L., Gisbert, J. (Eds.). Atlas de los mamíferos terrestres de España (pp 452-455). Madrid, España: Dirección General de Conservación de la Naturaleza. SECEM-SECEMU.
- Cattadori, I.M., Boag, B., y Hudson, P.J. (2007). Parasite co-infection and interaction as drivers of host heterogeneity. *Int J Parasitol*, 38, 371-380.
- Conesa García, C. (2007). *El medio físico de la Región de Murcia*. Murcia, España. Editum (Ediciones de la Universidad de Murcia).
- Danheim, B.L., y Ackert, J.E. (1929). On the anatomy of the nematode *Passalurus ambiguus* (Rudolphi). *T Am Microsc Soc*, 80-85.
- De la Calzada, E., y Martínez, F.J. (1994). Requerimientos y selección de hábitat de la liebre Mediterránea (*Lepus granatensis* Rosenhauer 1856) en un paisaje agrícola mesetario. *Ecología*, 8, 381-394.
- Duarte, J., Vargas, J.M., y Farfán, M.A. (2002). Biología de la liebre ibérica (*Lepus granatensis*). Bases técnicas para la gestión cinegética. En: Lucio, A., Sáenz de Buruaga, M., Editores. Aportaciones a la gestión sostenible de la caza. Madrid, España: FEDENCA-EEC.
- Durette-Desset, M.C. (1979). Les Nematodirinae (Nematoda) chez les ruminants et chez les lagomorphes. *Ann Parasitol Hum Comp*, 54(3), 313-329.
- Eira, C., Torres, J., Miquel, J., Vingada, J. (2007). The helminth parasites of the wild rabbit *Oryctolagus cuniculus* and their effect on host condition in Dunas de Mira, Portugal. *J Helminthol*, 81, 239-246.
- Euzéby, J. (1966). *Les maladies vermineuses des animaux domestiques et leurs incidences sur la pathologie humaine. Tome 2. Maladies dues aux plathelminthes. Fascicule 1. Cestodes*. Paris, Francia, Editorial Vigot Freres.
- Farfán, M.A., Duarte, J., Vargas, J.M., y Fa, J.E. (2011). Effects of human induced land use changes on the distribution of the Iberian hare. *J Zool*, 286 (4), 258-265.
- Fernández, A., Soriguer, R., Castián, E., y Carro, F. (2008). Reproduction parameters of the Iberian hare *Lepus granatensis* at the edge of its range. *Wildl Biol*, 14, 434-443.
- Fernández, A., Soriguer, R., Carro, F., y Castián, E. (2010). Relation between physical condition and reproductive activity in a population of Iberian hares, *Lepus granatensis* in northern Iberian Peninsula. *Folia Zool*, 59(1), 1-8.
- Fernández-Aguilar, X., Alzaga, V., Villanúa, D., Cabezón, O., García-Bocanegra, I., Dubey,

- J.P., y Almería, S. (2013). Epidemiology and prevalence of *Toxoplasma gondii* infection in the Iberian hare (*Lepus granatensis*). *Vet Parasitol*, 196(1-2), 194-198.
- García-Romero, C., Corchero, J., y Valcárcel, F. (2001). Prevalencia de las helmintosis digestivas y cisticercosis de la liebre ibérica *Lepus granatensis* en la zona central de España. *Ecología*, 15, 225-232.
- Gil-Sánchez, J.M., Ballesteros, E., y Bueno-Segura, J.F. (2006). Feeding of the Iberian *Lynx pardinus* in eastern Sierra Morena (Southern Spain). *Acta Theriol*, 51(1), 85-90.
- Gil-Sánchez, J.M., Molino, F., Valenzuela, G., y Moleón, M. (2000). Demografía y alimentación del águila-azor perdicera (*Hieraetus fasciatus*) en la provincia de Granada. *Ardeola*, 47, 69-75.
- Gortázar, C., Millán, J., Acevedo, P., Escudero, M.A., Marco, J., y Fernández de Lucio, D. (2007). A large-scale survey of brown hare *Lepus europaeus* and Iberian hare *L. granatensis* populations at the limit of their ranges. *Wildl Biol*, 13(3), 244-250.
- Khalil, L.F., Jones, A., y Bray, R.A. (1994). *Keys to the Cestode parasites of vertebrates*. Wallingford, Oxon (Reino Unido). CABI Publishing.
- Kirkwood, B.R., Sterne, J.A. (2003). *Essential medical statistics*, 2nd Edition. Oxford (Reino Unido). Blackwell Publishing, John Wiley & Sons.
- Lopes, A.M., Marques, S., Silva, E., Magalhães, M.J., Pinheiro, A., Alves, P.C., Le Pendu, J., Esteves, P.J., Thompson, G., y Abrantes, J. (2014). Detection of RHDV strains in the Iberian hare (*Lepus granatensis*): earliest evidence of rabbit lagovirus cross-species infection. *Vet Res*, 45, 94.
- Martínez-Carrasco, C., Ruiz de Ybáñez, M.R., Sagarminaga, J.L., Garijo, M.M., Moreno, F., Acosta, I., Hernández, S., Alonso, F.D. (2007). Parasites of the red fox (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758) in Murcia, southeast Spain. *Rev Med Vet (Toulouse)*, 158(7), 331-335.
- Martínez-Gómez, F., Hernández-Rodríguez, S., Rey, J.C., Moreno-Montañez, T., y Acosta, I. (1987). Parasitocoenosis of *Lepus capensis* in the south of Spain. *Erkrankg Zootiere*, 29: pp 347-352.
- Mead-Briggs, A.R., y Vaughan, J.A. (1973). The incidence of anoplocephaline cestodes in a population of rabbits in Surrey, England. *Parasitology*, 67(3), 351-364.
- Moleón, M., y Gil-Sánchez, J.M. (2003). Food habits of the wildcat (*Felis sylvestris*) in a peculiar habitat: the Mediterranean high mountain. *J Zool*, 260, 17-22.
- Molina, R., Jiménez, M.I., Cruz, I., Iriso, A., Martín-Martín, I., Sevillano, O., Melero, S., Bernal, J. (2012). The hare (*Lepus granatensis*) as potential sylvatic reservoir of *Leishmania infantum* in Spain. *Vet Parasitol*, 190(1-2), 268-271.
- Molina-i-Figueras, X. (1998). Estudio parasitocológico de las helmintofaunas de 171 leporidos (lagomorpha) en diferentes ecosistemas (peninsulares-insulares). (Tesis doctoral). Universitat de Barcelona, Barcelona, España.
- Molina, X., Casanova, J.C., y Feliu, C. (1999). Influence of host weight, sex and reproductive status on helminth parasites of the wild rabbit, *Oryctolagus cuniculus*, in Navarra, Spain. *J Helminthol*, 73, 221-225.
- Moreno-Montañez, T., Becerra-Martell, C., y Navarrete López-Cozar, I. (1979). Contribución al conocimiento de los parásitos de la liebre *Lepus capensis*. *Rev Iber Parasitol*, 39(1-4), 383-393.
- Newey, S., Shaw, D.J., Kirby, A., Montieth, P., Hudson, P.J., y Thirgood, S.J. (2005). Prevalence, intensity and aggregation of intestinal parasites in mountain hares and their potential impact on population dynamics. *Int J Parasitology*, 35(4), 367-373.
- Padial, J.M., Ávila, E., y Sánchez, J.M. (2004). Feeding habits and overlap among red fox

- (*Vulpes vulpes*) and stone marten (*Martes foina*) in two Mediterranean mountain habitats. *Mamm Biol*, 67(3), 137-146.
- Pedersen, A.B., y Fenton, A. (2007). Emphasizing the ecology in parasite community ecology. *Trends Ecol Evol*, 22(3), 133-139.
- Pritchard MH, Kruse GOW (1982). *The collection and preservation of animal parasites*. Lincoln, Nebraska (USA), University of Nebraska Press.
- RStudio Team (2016). *RStudio: Integrated Development for R*. RStudio, Inc., Boston (USA). Recuperado de <http://www.rstudio.com/> (11 junio 2018).
- Sánchez-García, C., Alonso, M.A., Bartolomé, D.J., Pérez, J.A., Larsen, T.R., y Gaudioso, V.R. (2012). Survival, home range patterns, probable causes of mortality, and den-site selection of the Iberian hare (*Lepus*, Leporidae, Mammalia) on arable farmland in north-west Spain. *Ital J Zool*, 79(4), 590-597.
- Schmidt G.D (2000) *Handbook of tapeworm identification*. Boca Raton, Florida (USA), CRC Press.
- Segovia, J., Vila, T., Vargas, J., Fuentes, M., y Feliu, C. (2014). The helminth community of the Iberian hare, *Lepus granatensis* (Lagomorpha: Leporidae), in the province of Granada, Spain. *Helminthologia*, 51(4), 281-287.
- Townsend, S.E., Newey, S., Thirgood, S.J., y Haydon, D.T. (2011). Dissecting the drivers of population cycles: Interactions between parasites and mountain hare demography. *Ecol Model*, 222(1), 48-56.
- Treml, F., Pikula, J., Bandouchova, H. y Horakova, J. (2007). European brown hare as a potential source of zoonotic agents. *Vet Med Czech*, 52 (10), 451-456.

