

# Especies de garrapatas identificadas en el parque natural los Alcornocales, Cádiz

Cristina San José, Eugenio Mallofret, Elena Migens, Aránzazu Portillo, Ana M. Palomar, Elena Rayas, Ventura Talavera, Sonia Santibáñez y José A. Oteo

Recibido: 16 de diciembre de 2021 / Revisado: 20 de diciembre de 2021 / Aceptado: 4 de enero de 2022 / Publicado: 7 de abril de 2022

## RESUMEN

En el marco del proyecto “Distribución y prevalencia de agentes patógenos transmitidos por garrapatas en Espacios Naturales Protegidos de Huelva y Cádiz” (Fundación Bancaria La Caixa-Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía), en el Parque Natural Los Alcornocales se recogieron en 2018-2019 garrapatas sobre la vegetación, a lo largo de 12 transectos lineales. Las 3.683 garrapatas capturadas en el PN se identificaron a nivel de especie en el laboratorio CRETAV-CIBIR de Logroño. Los ejemplares correspondían a nueve especies: *Dermacentor marginatus*, *Haemaphysalis punctata*, *Hyalomma lusitanicum*, *Ixodes acuminatus*, *Ixodes ricinus*, *Rhipicephalus annulatus*, *Rhipicephalus bursa*, *Rhipicephalus pusillus*, y *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato. La especie más abundante fue *H. lusitanicum* (76,6 %), con capturas de adultos y larvas principalmente en verano y de ninfas en otoño. Estos datos contribuyen al conocimiento de la biodiversidad presente en Los Alcornocales.

**Palabras clave:** garrapatas, Ixodidae, artrópodos vectores, Los Alcornocales, Cádiz

## ABSTRACT

In the framework of the project “Distribution and prevalence of tick-borne pathogens in Protected Natural Areas of Huelva and Cádiz” (Fundación Bancaria La Caixa-Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía), in Los Alcornocales Natural Park ticks were collected on vegetation along 12 line transects in 2018-2019. The 3,683 ticks captured in the park were identified to species level at the CRETAV-CIBIR laboratory in Logroño. The specimens corresponded to nine species: *Dermacentor marginatus*, *Haemaphysalis punctata*, *Hyalomma lusitanicum*, *Ixodes acuminatus*, *Ixodes ricinus*, *Rhipicephalus annulatus*, *Rhipicephalus bursa*, *Rhipicephalus pusillus*, and *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato. The most abundant species was *H. lusitanicum* (76.6 %), with adults and larvae caught mainly in summer and nymphs in autumn. These data contribute to the knowledge of the biodiversity present in Los Alcornocales.

**Keywords:** Ixodidae, arthropod vectors, Los Alcornocales, Cádiz, Spain

## 1. INTRODUCCIÓN

Las garrapatas son parásitos hematófagos de un gran número de vertebrados terrestres, con relevancia desde el punto de vista médico y veterinario, al ser responsables de la transmisión de una amplia gama de agentes patógenos, causando graves problemas de salud pública y cuantiosas pérdidas económicas en la ganadería (Oteo, 1995; Jongejan y Uilenberg, 2004). Las garrapatas están ampliamente distribuidas por todo el mundo, con gran adaptabilidad y resistencia a diferentes condiciones climáticas (Sonenshine y Roe, 2014). En la península

ibérica se han descrito cinco géneros de garrapatas duras (Familia Ixodidae), con un total de treinta y una especies catalogadas en el Índice Taxonómico Zoológico Europeo “Fauna Europaea” (Estrada-Peña et al., 2004; Estrada-Peña, 2015; Camicas, 2021).

Debido al papel que juegan las garrapatas duras como artrópodos vectores de enfermedades de gran importancia médico-veterinaria, dados los escasos datos sobre las mismas en Andalucía, la Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía, en colaboración con el Centro de Rickettsiosis y Enfermedades Transmitidas por

Artrópodos Vectores (CRETAV), adscrito al Departamento de Enfermedades Infecciosas del Hospital Universitario San Pedro-Centro de Investigaciones Biomédicas de La Rioja (CIBIR) en Logroño, con financiación de la Fundación La Caixa, puso en marcha un estudio para determinar la diversidad de garrapatas duras recogidas de la vegetación en Espacios Naturales Protegidos de Huelva y Cádiz, y además evaluar la presencia y abundancia de microorganismos en dichas garrapatas.

En particular, en la provincia de Cádiz el estudio se llevó a cabo en el Parque Natural (PN) Los Alcornocales, donde se recogieron garrapatas exófilas (especies que durante los periodos que no están parasitando se encuentran en ambientes

expuestos, fuera de nidos o madrigueras de animales, esperando en la vegetación al paso de un nuevo hospedador), desde abril de 2018 hasta marzo de 2019. En este trabajo se describen los resultados concernientes a las especies de garrapatas identificadas en este espacio protegido.

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

Para la obtención de garrapatas se diseñó un muestreo sistematizado periódico, a lo largo de 16 transectos en el PN Los Alcornocales, de los que cuatro se descartaron por el bajo número de garrapatas tras los primeros muestreos. De los 12 transectos en áreas potencialmente buenas para la presencia de garrapatas, cuatro de ellos se localizaron en el Campo de Gibraltar (Figura 1 y

ID	Término Municipal	Provincia	Coord. X	Coord. Y	Habitat
A1	Alcalá de los Gazules	Cádiz	254254	4032969	Zona de conejeras.
A2	Alcalá de los Gazules	Cádiz	262887	4027813	Pastizal en borde de matorral
A3	Alcalá de los Gazules	Cádiz	267824	4030159	Pastizal en borde de matorral
A4	Alcalá de los Gazules	Cádiz	254227	4032857	Pastizal al lado de finca ganadera
A5	Los Barrios	Cádiz	275161	4003948	Pastizal al lado de laguna
A6	Los Barrios	Cádiz	271244	4010225	Pradera borde matorral (lentisco, jara, romero, etc)
A7	Los Barrios	Cádiz	266752	4012397	Matorral, brezos, jaras y alcornocal
A8	Los Barrios	Cádiz	268097	4018499	Zona de Pasto y matorral.
A9	Cortes de la Frontera	Málaga	268478	4046307	Bujeo en zona ganadera
A10	Algar	Cádiz	266809	4061435	Bujeo junto a ribera
A11	Jerez de la Frontera	Cádiz	268611	4054374	Pastizal junto a arroyo
A12	Algar	Cádiz	266687	4061715	Bujeo junto a ribera
A13	Alcalá de los Gazules	Cádiz	265239	4030360	Praderas con alcornocal
A14	Cortes de la Frontera	Málaga	273954	4043661	Pradera junto a matorral
A15	Jerez de la Frontera	Cádiz	270293	4058386	Bosque de Ribera
A16	Alcalá de los Gazules	Cádiz	262942	4046108	Alcornocal con matorral, brezal, lentisco.

 Transectos eliminados del muestreo por ausencia de garrapatas.

Tabla 1. Datos de los transectos seleccionados en Los Alcornocales. Elaboración propia



Lámina 1. Ubicación de los transectos seleccionados en Los Alcornocales. Elaboración propia

Tabla 1). Los transectos consistieron en itinerarios lineales de 100 m. A lo largo de ellos, en cada muestreo dos personas a pie pasaban arrastrando sobre la vegetación una tela (bandera) de 1m<sup>2</sup> de superficie de color blanco, desplazada en ambos sentidos, y revisada en busca de garrapatas fijadas a la misma (figuras 2 y 3).

Los ejemplares fueron recogidos con la ayuda de unas pinzas y almacenados en tubos estancos bien identificados. Este método de muestreo fue seleccionado porque ha sido utilizado en estudios científicos similares que incluyen muestreo de garrapatas en campo (Márquez *et al.*, 2003; Barandika, 2010; Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, 2016).

Se realizaron 6 muestreos de los transectos, desde abril de 2018 hasta febrero de 2019, en



Lámina 2. Muestreo de garrapatas sobre la vegetación. Imagen de los autores



Lámina 3. Muestreo de garrapatas sobre la vegetación. Imagen de los autores

meses alternos. Además, en marzo de 2019 se realizó un muestreo extraordinario.

Las garrapatas fueron enviadas al CRETAV para su identificación y análisis. Los ejemplares recogidos en los cuatro primeros muestreos fueron conservados en etanol al 70 %, mientras que los restantes se conservaron vivos hasta su identificación y posterior congelación a  $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Los ejemplares se clasificaron morfológicamente utilizando una lupa binocular y con ayuda de claves o descripciones específicas de especies (Manilla, 1998; Estrada-Peña, 2000; Apanaskevich *et al.*, 2008 a y b; Estrada-Peña *et al.*, 2017). Además, esta clasificación morfológica se confirmó en algunos ejemplares mediante una identificación genética. Para ello, se extrajo el material genético de una pata mediante lisis con hidróxido amónico 0,7 M (Portillo *et al.*, 2005). El extracto fue utilizado para la amplificación de un fragmento del gen mitocondrial ARNr 16S de las garrapatas (Black y Piesman, 1994). Los amplificados obtenidos fueron secuenciados en la Plataforma de Investigación Biomédica del CIBIR. Las secuencias se analizaron y compararon con las secuencias disponibles en bases de datos públicas, GenBank, usando la herramienta BLAST (<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>).

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En total se recogieron en el PN Los Alcornocales 3.683 ejemplares de garrapatas procedentes de los siete muestreos de los transectos.

Las pruebas de biología molecular confirmaron la identificación morfológica de 37 muestras: 5 *Haemaphysalis punctata*, 22 *Hyalomma lusitanicum*, 1 *Ixodes acuminatus*, 2 *Ixodes ricinus*, 2 *Rhipicephalus annulatus*, 3 *Rhipicephalus bursa*, 1 *Rhipicephalus pusillus* y 1 de *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato.

Se identificaron un total de nueve especies diferentes de garrapatas, pertenecientes a los cinco géneros presentes en la península ibérica (Estrada-Peña *et al.*, 2004; Estrada-Peña, 2015): *Dermacentor marginatus* (Sulzer, 1776), *Haemaphysalis punctata* Canestrini y Fanzago, 1878, *Hyalomma lusitanicum* Koch, 1844, *Ixodes acuminatus* Neumann, 1901, *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758), *Rhipicephalus annulatus* (Say, 1821), *Rhipicephalus bursa* Canestrini y Fanzago, 1878, *Rhipicephalus pusillus* Gil Collado, 1936 y *Rhipicephalus sanguineus* s.l. (Latreille, 1806). En las figuras 4-11 se muestra una foto de las principales especies identificadas.

Los datos correspondientes a las capturas de garrapatas por transectos se muestran en las tablas 2 y 3 y en la Figura 12. El transecto con mayor abundancia de garrapatas fue el A16 (ubicado en la Estación de Referencia del Corzo, Alcalá de Los Gazules), en el que se encontraron todos los estadios de la especie más prevalente, *H. lusitanicum* (Tabla 3).



Lámina 4. Macho de *Dermacentor marginatus*. Imagen de los autores



Lámina 5. Macho de *Haemaphysalis punctata*. Imagen de los autores

Especie de garrapata	N.º garrapatas totales/procesadas (Nª Lotes)				
	Hembras	Machos	Ninfas	Larvas	Totales
<i>Dermacentor marginatus</i>	3/3 (3)	1/1 (1)			4/4 (4)
<i>Haemaphysalis punctata</i>	18/18 (4)	31/31 (6)	55/55 (5)	320/320 (5)	424/424 (20)
<i>Hyalomma lusitanicum</i>	304/212 (29)	343/243 (34)	181/166 (8)	1992/791 (9)	2820/1412 (80)
<i>Ixodes acuminatus</i>		1/1 (1)			1/1 (1)
<i>Ixodes ricinus</i>	2/2 (2)	3/3 (3)	1/1 (1)		6/6 (6)
<i>Rhipicephalus annulatus</i>				101/101 (1)	101/101 (1)
<i>Rhipicephalus bursa</i>	30/20 (4)	29/19 (3)		227/227 (5)	286/266 (12)
<i>Rhipicephalus pusillus</i>	7/7 (3)	2/2 (2)			9/9 (5)
<i>Rhipicephalus sanguineus</i> s.l.	18/18 (5)	14/14 (3)			32/32 (8)

Tabla 2. Número de ejemplares de cada especie de garrapata capturados en el PN Los Alcornocales. Elaboración propia

ID	<i>D.marginatus</i>	<i>H.punctata</i>	<i>H.lusitanicum</i>	<i>I.ricinus</i>	<i>R.annulatus</i>	<i>R.bursa</i>	<i>R. pusillus</i>	<i>R.san-guineus</i> s.l.	<i>I.acuminatus</i>	Total
A1	1	1	66	0	0	6	8	0	0	82
A2	1	2	34	1	0	4	0	0	1	43
A3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
A5	1	0	2	0	0	28	0	9	0	40
A6	1	0	59	1	0	6	0	7	0	74
A7	0	146	23	1	0	0	0	1	0	171
A8	0	180	43	1	0	7	0	2	0	233
A9	0	2	271	0	4	67	1	0	0	345
A10	0	0	1	0	3	0	0	0	0	4
A11	0	0	67	0	3	12	0	7	0	89
A12	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3
A13	0	0	243	1	0	102	0	2	0	348
A14	0	1	212	0	91	51	0	3	0	358
A15	0	10	157	0	0	0	0	0	0	167
A16	0	82	1642	1	0	0	0	0	0	1725
Total	4	424	2.820	6	101	286	9	32	1	3.683

Tabla 3. Número de ejemplares de cada especie de garrapata capturados en cada transecto. Elaboración propia



Lámina 6. Hembra de *Hyalomma lusitanicum*. Imagen de los autores



Lámina 7. Macho de *Ixodes ricinus*. Imagen de los autores



Lámina 10. Hembras de *Rhipicephalus pusillus*. Imagen de los autores



Lámina 11. Hembra de *Rhipicephalus sanguineus*, sensu lato. Imagen de los autores

Se capturaron un total de 2.820 ejemplares de la especie *H. lusitanicum*, el 77 % estadios inmaduros. La siguiente especie más prevalente fue *H. punctata* (n=424), encontrándose principalmente larvas (75,5 %). Se recogieron ejemplares de cuatro especies diferentes del género *Rhipicephalus*: *R. bursa* (n=286), *R. annulatus* (n=101), *R. sanguineus* s.l. (n=32) y *R. pusillus* (n=9). Además, se capturaron siete ejemplares del género *Ixodes* (seis *I. ricinus* y uno *I. acuminatus*) y cuatro ejemplares adultos de la especie *D. marginatus*. El método de muestreo utilizado no es adecuado para la captura de especies nidícolas como *I. acuminatus*, de la que solo se capturó un ejemplar en Los Alcornocales (término de Los Barrios). Por el contrario, este método es idóneo para la captura de garrapatas de la especie *I. ricinus*, que no fue prevalente en los muestreos realizados. Este hecho puede deberse a que las poblaciones de *I. ricinus* no son elevadas o se encuentran en áreas muy específicas debido a sus requerimientos biológicos, como una alta humedad relativa. Estudios previos han detectado la presencia de *I. ricinus* en ejemplares de corzo cazados en primavera en el PN Los



Lámina 8. Larva de *Rhipicephalus annulatus*. Imagen de los autores



Lámina 9. Macho de *Rhipicephalus bursa*. Imagen de los autores

Alcornocales (Rayas et al., 2018), igualmente con una prevalencia relativamente baja frente a otras especies.

La mayor cantidad de garrapatas se recogió en verano, debido a la abundancia de larvas de *H. lusitanicum*, la especie predominante con un 76,6 % de abundancia (figuras 13 y 14). Los picos de abundancia de adultos y larvas de esta especie ocurrieron en verano, y el de ninfas en otoño. En los meses cálidos se encontraron también ejemplares de las especies *R. sanguineus* s.l. y *R. bursa*. De esta última especie también se encontraron larvas en los meses fríos (figuras 15 y 16). Los cuatro ejemplares de *D. marginatus* se recogieron en los muestreos de abril de 2018 y febrero y marzo de 2019.

En el caso de *R. annulatus* se encontraron solo larvas, que fueron capturadas en el muestreo de octubre de 2018 (Figura 17). Esta especie presenta un ciclo monofásico, solo parasita un hospedador, por lo que solo las larvas permanecen activas en la vegetación. La especie *H. punctata* puede estar activa durante todo el año y se adapta a multitud de hábitats, presentando una actividad estacional variable (Estrada-Peña et al., 2017). En áreas del norte de España en las que *H. punctata* es más abundante, como en La Rioja, se observa un patrón bimodal, con mayores abundancias en los meses de primavera y otoño (experiencia propia). En este estudio, las larvas presentaron mayor actividad en primavera, y las ninfas y adultos fueron más abundantes en febrero (Figura 18). El patrón observado puede ser debido al escaso número de ejemplares capturados, o a las

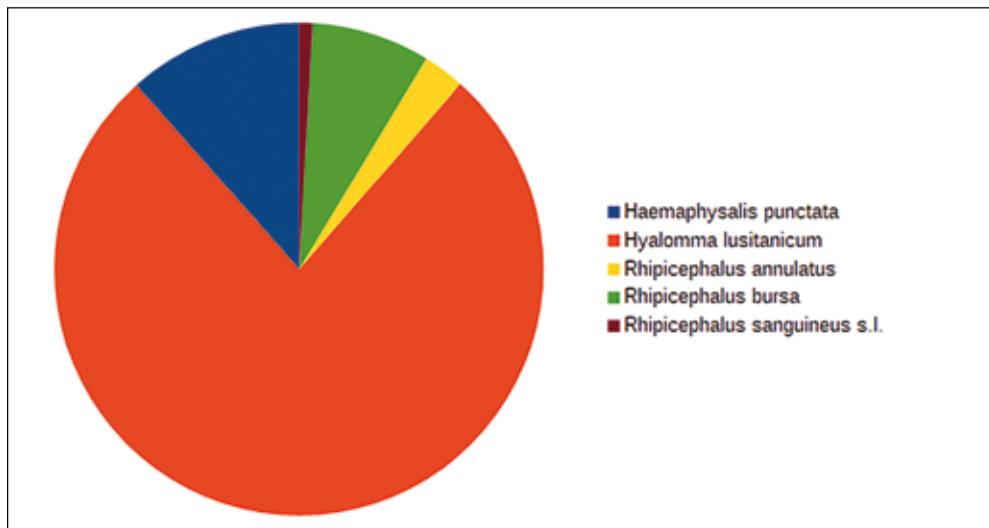


Lámina 12. Especies mayoritarias de garrapatas capturadas en el PN Los Alcornocales (n=3.683). Además de estas especies se han recogido en un porcentaje inferior al 0,3% ejemplares de las especies *D. marginatus*, *I. ricinus* y *R. pusillus*, y un ejemplar de *I. acuminatus*. Elaboración propia

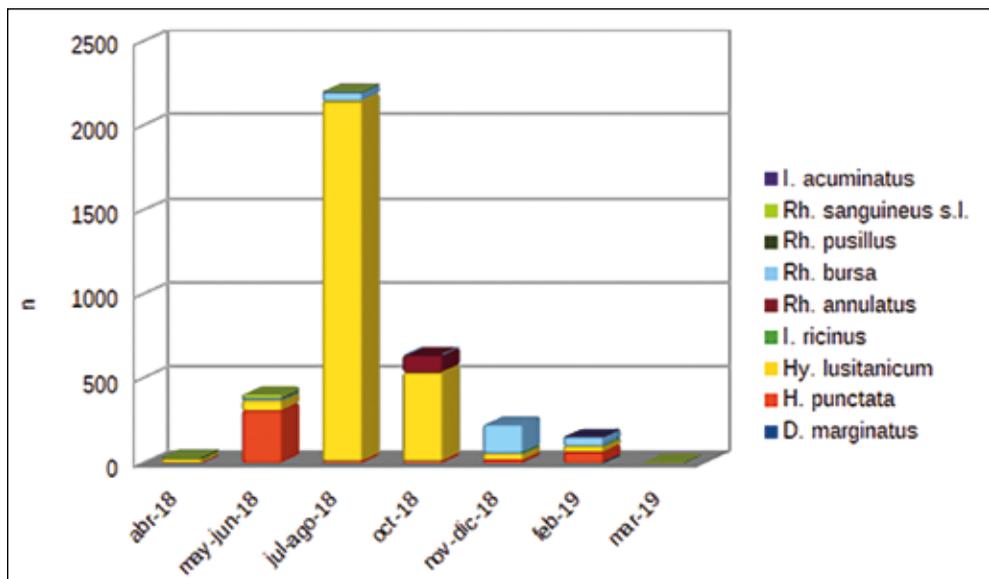


Lámina 13. Especies de garrapatas capturadas por muestreos en el PN Los Alcornocales. Elaboración propia

condiciones específicas de las áreas de muestreo, en las que las temperaturas medias de los meses fríos no son bajas y se alcanzan temperaturas altas en verano <<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/vem/?c=Tabla/indicador/2785>>, hecho que también se ha observado durante los muestreos realizados (Tabla 4).

Los seis ejemplares de *I. ricinus* se han recogido en cinco muestreos. No se recogieron *I. ricinus* en los muestreos de julio-agosto de 2018 y octubre de 2018. El escaso número de ejemplares no permite establecer una dinámica estacional de esta especie.

Es interesante tener en cuenta que la climatología en Andalucía permite mantener

la actividad de garrapatas a lo largo de todo el año, y que la abundancia relativa de las mismas podrá variar de un año a otro en función de las variaciones en pluviometría y temperatura, dada la importancia que tienen la temperatura y humedad relativa ambiental en el ciclo de las garrapatas. Otro factor a tener en cuenta en las variaciones de la presencia/abundancia de garrapatas es la presencia/abundancia de sus hospedadores (Estrada-Peña et al., 2012). Así, un incremento o disminución de la abundancia de especies como el conejo, el corzo, determinadas aves, carnívoros terrestres, y del ganado doméstico, pueden influir en la presencia y abundancia de determinadas garrapatas.

Tabla 4. Datos de temperatura (°C) y humedad relativa (%) recogidos durante los muestreos.

Muestreo	T <sup>a</sup> min.	T <sup>a</sup> max.	T <sup>a</sup> media	HR min.	HR max.	HR media
may-jun-18	20,9	27,5	22,7	44	65	54,4
jul-ago-18	22,5	39,9	31,6	21	73	35,5
01/10/18	22,7	33,3	25,8	22	82	53,7
nov-dic-18	10,6	19,7	14,5	58	90	68,9
01/02/19	11,2	23	15,2	34	71	51,2
01/03/19	14,9	26	20,4	29	66	47,9

Datos de temperatura (°C) y humedad relativa (%) recogidos durante los muestreos. Elaboración propia

#### 4. CONCLUSIONES

En el PN Los Alcornocales se han recogido ejemplares de garrapatas en todos los muestreos realizados a lo largo de todo el año.

Los ejemplares capturados correspondían a los cinco géneros de garrapatas duras presentes en la península ibérica: *Dermacentor*, *Haemaphysalis*, *Hyalomma*, *Ixodes* y *Rhipicephalus*. Se encontraron ejemplares pertenecientes a nueve especies: *D. marginatus*, *H. punctata*, *H. lusitanicum*, *I. ricinus*, *I. acuminatus*, *R. annulatus*, *R. bursa*, *R. pusillus* y *R. sanguineus* s.l.

La mayoría de los estadios y especies de garrapatas recogidas son exófilas, hecho que se justifica por el tipo de muestreo.

La especie más prevalente fue *H. lusitanicum*, presente principalmente en los meses cálidos.

Para conocer la diversidad de garrapatas presente en el PN Los Alcornocales y profundizar en la fenología de las especies recogidas en este trabajo se requiere prolongar en el tiempo este tipo de muestreos y completarlos con otras técnicas de muestreo (sobre hospedadores o en nidos/madrigueras, trampas de CO<sub>2</sub>, etc.).

La identificación de las especies que circulan en el PN Los Alcornocales es el punto de partida para comprender la epidemiología de las enfermedades relacionadas con ellas.

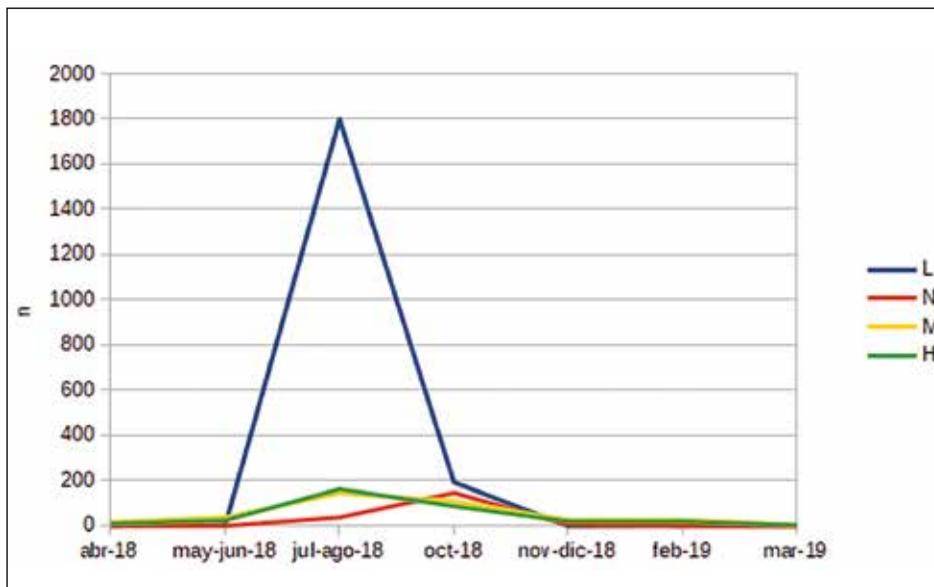


Lámina 14. Ejemplares de *H. lusitanicum* capturados por muestreo y estadio en PN Los Alcornocales (L: larvas; N: ninfas; M: machos; H: hembras). Elaboración propia

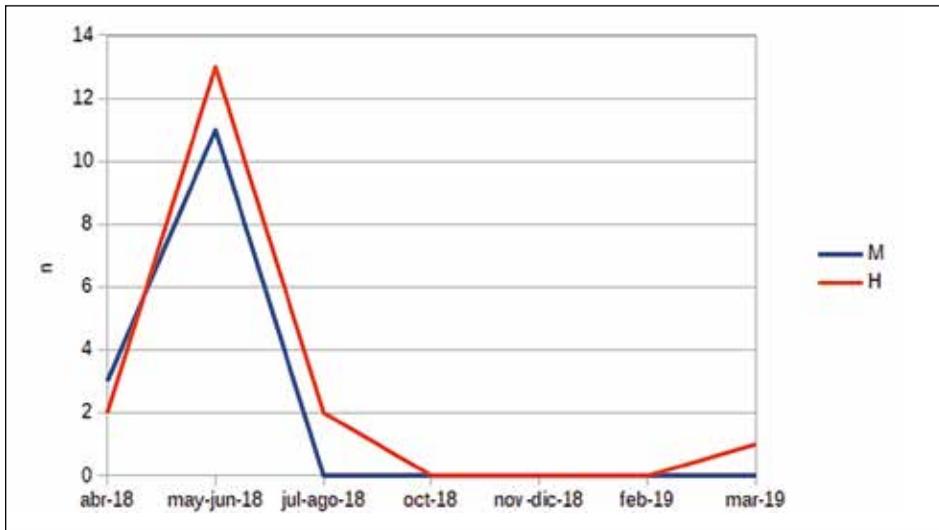


Lámina 15. Ejemplares de *R. sanguineus sensu lato* capturados en el PN Los Alcornocales (M: machos; H: hembras). Elaboración propia

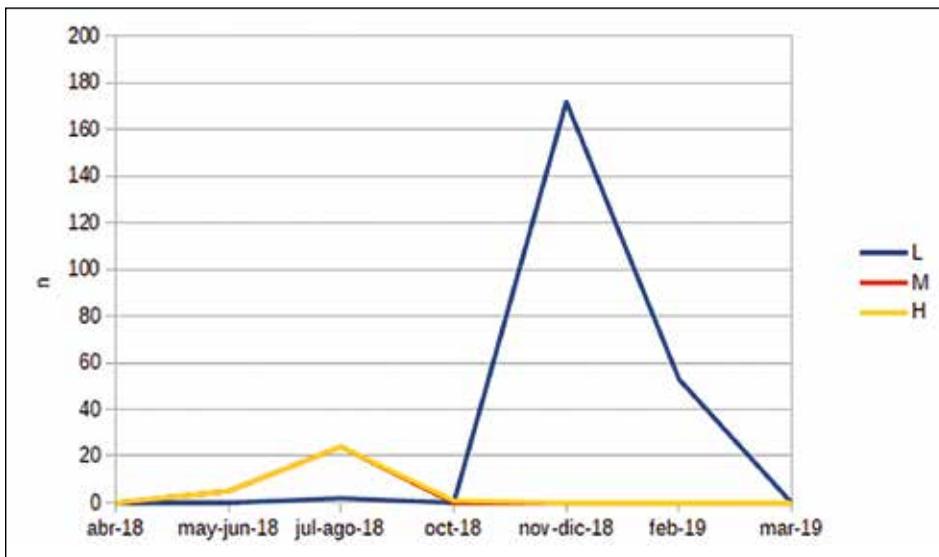


Lámina 16. Ejemplares de *R. bursa* capturados por muestreo y estadio en el PN Los Alcornocales (L: larvas; M: machos; H: hembras). Elaboración propia

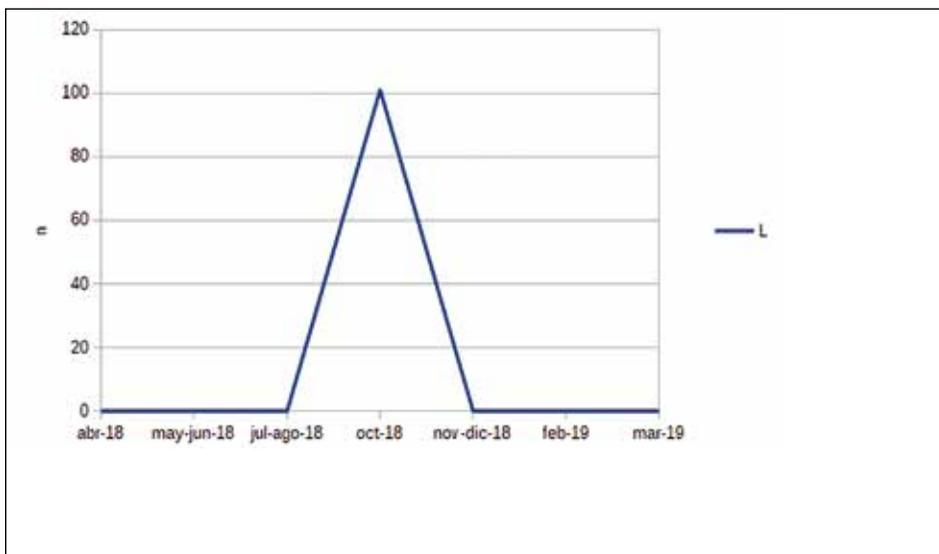


Lámina 17. Ejemplares de *R. annulatus* capturados por muestreo y estadio en el PN Los Alcornocales (L: larvas; N: ninfas). Elaboración propia

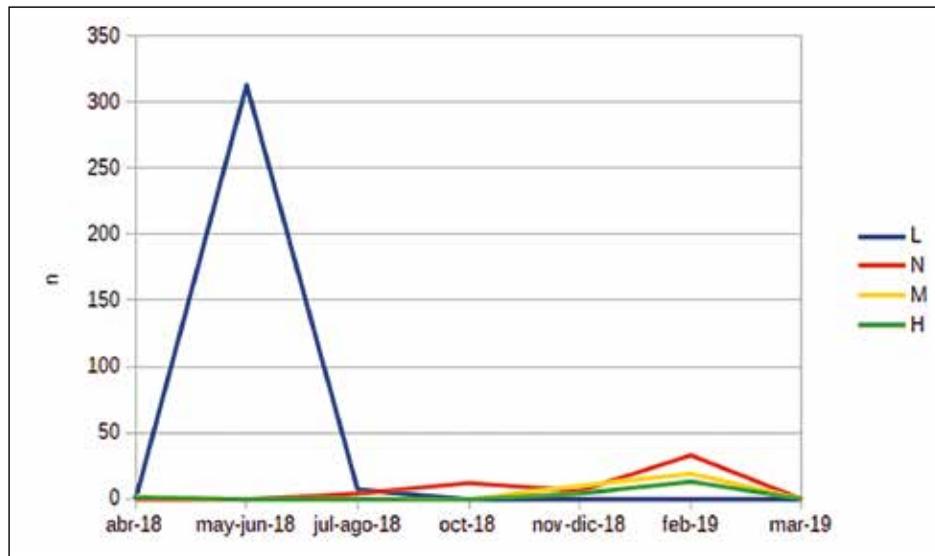


Lámina 18. Ejemplares de *H. punctata* capturados por muestreo y estadio en el PN Los Alcornocales (L: larvas; N: ninfas; M: machos; H: hembras). Elaboración propia

## 5. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de los agentes de Medio Ambiente del Parque Natural Los Alcornocales para la selección de los transectos y la obtención de algunas garrapatas fuera de los itinerarios muestreados. Proyecto financiado por la Fundación Bancaria La Caixa.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Apanaskevich, D. A. y I. G. Horak. (2008a). *The genus Hyalomma koch, 1844: V. re-evaluation of the taxonomic rank of taxa comprising the H. (Euhyalomma) marginatum koch complex of species (Acari: Ixodidae) with redescription of all parasitic stages and notes on biology. Int J Acarol.* 2008a; 34(1):13-42.
- Apanaskevich, D. A., Santos-Silva M. M. y Horak I. G. (2008b). The genus *Hyalomma* Koch, 1844. IV. Redescription of all parasitic stages of *H. (Euhyalomma) lusitanicum* Koch, 1844 and the adults of *H. (E.) franchinii* Tonelli Rondelli, 1932 (*Acari: Ixodidae*) with a first description of its immature stages. *Folia Parasitol (Praha)*. 2008b;55(1):61-74.
- Barandika, J. F. (2010). *Las garrapatas exófilas como vectores de agentes zoonóticos: estudio sobre la abundancia y actividad de las garrapatas en la vegetación, e investigación de la presencia de agentes patógenos en garrapatas y micromamíferos.* ■ Tesis Doctoral, Dpto. De Sanidad Animal, Facultad de veterinaria, Universidad de León. 273 pp.
- Black, W. C. y Piesman J. (1994). Phylogeny of hard and soft tick taxa (*Acari: Ixodida*) based on mitochondrial 16S rDNA sequences. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 91:10034-8.
- Camicas, J. L. (2021). Fauna Europaea: Ixodidae. Fauna Europaea version 2021.04, <https://fauna-eu.org>
- Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (2016). Un novedoso proyecto I+D evalúa la eficacia de una vacuna para el control de garrapatas en la Estación de Referencia del Corzo Andaluz. *Boletín Informativo de Caza y Pesca Continental en Andalucía*, 20.
- Estrada-Peña, A. (2000). *Ixodoidea (Acarina) en la Península Ibérica.* Laboratorios Virbac. Madrid.
- Estrada-Peña, A. (2015). Clase Arachnida. Orden Ixodida: Las garrapatas. *Revista IDE@ - SEA*, 13, pp. 1-15.
- Estrada-Peña, A.; Abouattour A.; Camicas J. L. y Walker A. R. (2004). *Ticks of Domestic Animals in the Mediterranean Region. A Guide to Identification of Species.* 137pp. <https://www.researchgate.net/publication/259576176>.
- Estrada-Peña, A.; Ayllón N. y de la Fuente J. (2012). Impact of climate trends on tick-borne pathogen transmission. *Front Physiol.* 2012 Mar 27;3: 64. doi: 10.3389/fphys.2012.00064. PMID: 22470348; PMCID: PMC3313475.
- Estrada-Peña, A., Mihalca A. D., y Petney T. (2017). *Ticks of Europe and North Africa. A Guide*

to *Species Identification*. Springer International Publishing AG. 2017. 1-408. Switzerland.

- Fauna Europaea (2021). Ixodidae. Accesible en: [www.fauna-eu.org](http://www.fauna-eu.org)
- Jongejan, F. y Uilenberg, G. (2004). La importancia mundial de las garrapatas. *Parasitología*, 129 (S1), S3-S14.
- Manilla, G. (1998). Fauna D'Italia Ixodida. Calderini. 1-280. Bologna.
- Márquez, F. J., Rodríguez, J. J., Guerrero, P., Granados, J. E., Soriguer, R. C. y Muniain, M. A. (2003). Absence of *Borrelia burgdorferi* Sensu Lato in *Ixodes ricinus* from woodlands of Cadiz and Huelva provinces (SW Spain). In book: *In Memoriam al Profesor Dr. Isidoro Ruiz Martínez*. 586pag, Publisher: Servicio de Publicaciones e la Universidad de Jaén, Editors: Jesús M. Pérez, pp. 241-255.
- Oteo, J. A. (1995). Garrapatas: cien años como vector. *Revista Clínica Española*, 195(1):1-2.
- Portillo, A., Santos, A. S., Santibanez, S., PÉREZ-MARTÍNEZ, L., Blanco, J. R., Ibarra, V., & Oteo, J. A. (2005). Detection of a Non-Pathogenic Variant of *Anaplasma phagocytophilum* in *Ixodes ricinus* from La Rioja, Spain. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1063(1), pp. 333-336.
- Rayas, E., Fernández-Salguero, P., Prieto, A., Remesar, S., San José, C., Talavera, V., Camacho, L. N., y Gómez-Guillamón, F. (2018). Estudio de prevalencia de agentes patógenos en corzo (*Capreolus capreolus*) transmitidos por garrapatas en el Área Cinegética de Alcornocales. *Almoraima. Revista de Estudios Campogibaltareños*, 49, pp. 25-32.
- Sonenshine, D. E. y Roe, R. M. (2014). *Biology of Ticks*, volúmenes 1 & 2. 2ª edición. Editado por Sonenshine DE & Roe RM. Oxford & New York: Oxford University Press. 2014, Volumen 1: 540 pp; Volumen 2: 491 pp.

---

#### **Cristina San José**

Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía. Consejería de Agricultura, Pesca, Ganadería y Desarrollo Sostenible, Junta de Andalucía. SSCC. Sevilla.

#### **Eugenio Mallofret**

Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía. Consejería de Agricultura, Pesca, Ganadería y Desarrollo Sostenible, Junta de Andalucía. SSCC. Sevilla.

#### **Elena Migens**

Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía. Consejería de Agricultura, Pesca, Ganadería y Desarrollo Sostenible, Junta de Andalucía. SSCC. Sevilla.

#### **Aránzazu Portillo**

Centro de Rickettsiosis y Enfermedades Transmitidas por Artrópodos Vectores (CRETAV), Departamento de Enfermedades Infecciosas, Hospital Universitario San Pedro-CIBIR, Logroño.

#### **Ana M. Palomar**

Centro de Rickettsiosis y Enfermedades Transmitidas por Artrópodos Vectores (CRETAV), Departamento de Enfermedades Infecciosas, Hospital Universitario San Pedro-CIBIR, Logroño.

#### **Elena Rayas**

Servicio de Producción Ganadera (Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (Sevilla).

#### **Ventura Talavera**

Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía. Consejería de Agricultura, Pesca, Ganadería y Desarrollo Sostenible, Junta de Andalucía. SSCC. Sevilla.

#### **Sonia Santibáñez**

Centro de Rickettsiosis y Enfermedades Transmitidas por Artrópodos Vectores (CRETAV), Departamento de Enfermedades Infecciosas, Hospital Universitario San Pedro-CIBIR, Logroño.

---

#### **José A. Oteo**

Centro de Rickettsiosis y Enfermedades Transmitidas por Artrópodos Vectores (CRETAV), Departamento de Enfermedades Infecciosas, Hospital Universitario San Pedro-CIBIR, Logroño.

**Cómo citar este artículo:**

Cristina San José, Eugenio Mallofret, Elena Migens, Aránzazu Portillo, Ana M. Palomar, Elena Rayas, Ventura Talavera, Sonia Santibáñez, José A. Oteo/ IECG (2022). “Especies de garrapatas identificadas en el parque natural los Alcornocales, Cadiz”. *Almoraima. Revista de Estudios Campogibaltareños* (56), abril 2022. Algeciras: Instituto de Estudios Campogibaltareños, pp. 185-195.

---