

Programa de vigilancia epidemiológica de la fauna silvestre de Andalucía

INFORME

Programa de Vigilancia Epidemiológica del muflón

(Ovis aries musimon)

Temporadas de caza:

2015/2016, 2016/2017 y 2017/2018

Director Instituto Andaluz de Caza y Pesca Continental: Guillermo Ceballos Watling. Dirección General de Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos. CAGPDS.

Coordinador Regional del PVE: Félix Gómez-Guillamón Manrique. CAGPDS.

Técnicos del PVE: Leonor N. Camacho Sillero, Elena Rayas Pérez y Ventura Talavera Navarrete. Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía. CAGPDS.

Responsable del CAD: Irene Zorrilla Delgado. Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía. CAGPDS.

Asesoramiento Epidemiológico: Ignacio García Bocanegra, David Cano Terriza y Adrián Beato Benítez. Grupo de Investigación en Sanidad Animal y Zoonosis (GISAZ). Departamento de Sanidad Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba.

Agradecimientos:

La toma de muestras para este estudio del PVE ha sido posible gracias a la colaboración de los agentes de Medio Ambiente, celadores forestales y personal adscrito a la Reserva Andaluza de Caza de Cazorra, Segura y las Villas (Jaén) y a La Cizaña (Granada).

ÍNDICE

1. Resumen.....	4
2. Antecedentes.....	4
3. Objetivos.....	5
4. Material y métodos.....	5
4.1 Recursos materiales y humanos.....	5
4.2 Área de estudio.....	6
4.3 Método de muestreo, tamaño y obtención de la muestra.....	7
4.4 Encuesta epidemiológica y obtención de datos.....	7
4.5 Diagnóstico laboratorial.....	7
4.6 Análisis estadístico.....	8
5. Resultados y discusión.....	8
5.1 Análisis.....	8
5.1.1. Distribución espacial del muestreo.....	8
5.1.2 Distribución temporal del muestreo.....	9
5.1.3 Características de las zonas muestreadas.....	10
5.1.4 Animales muestreados.....	11
5.2 Resultados de las enfermedades.....	12
5.2.1 Micoplasmosis.....	12
5.2.2 Brucelosis.....	13
5.2.3 Paratuberculosis.....	14
5.2.4 Lengua azul.....	15
5.2.5 Toxoplasmosis.....	16
5.2.6 Parásitos digestivos.....	17
5.2.7 Emergencias sanitarias.....	18
6. Conclusiones y recomendaciones.....	18
7. Bibliografía.....	19
Anexo 1. Mapas.....	22
Anexo II. Encuesta epidemiológica.....	26
Anexo III. Ficha de toma y remisión de muestras.....	27
Anexo IV. Glosario.....	28

1. Resumen

En el presente informe se exponen los principales resultados obtenidos tras la ejecución de la tercera fase del Programa de Vigilancia Epidemiológica de la Fauna Silvestre en Andalucía (en adelante PVE III), específico del muflón y se analizan los resultados respecto a las dos fases anteriores (PVE I y II). Desde la puesta en marcha en septiembre del 2009 del Programa de Vigilancia Epidemiológica de la Fauna Silvestre en Andalucía (en adelante PVE), se han analizado un total de 187 ejemplares de muflón (*Ovis aries musimon*), 70 correspondientes al PVE I, 60 al PVE II y 57 incluidos en el presente PVE III. Los animales muestreados en el PVE III procedieron del área cinegética 16 "Sierras de Cazorla", en concreto de 7 zonas distintas pertenecientes a la Reserva Andaluza de Caza de Cazorla en Jaén (en adelante RAC de Cazorla) y al coto de caza de Granada llamado La Cizaña, ubicado en el término municipal de la Puebla de Don Fabrique. A partir de las muestras obtenidas en el PVE III, se han llevado a cabo un total de 441 analíticas.

Las seroprevalencias de micoplasmosis (5,5%; IC95%: 0,0-11,5), brucelosis (5,6%; IC95%: 0,0-11,7) y paratuberculosis (0,0%; IC95%: 0,0-26,5) obtenidas en el PVE III indican que el muflón desempeña un papel limitado en la epidemiología de estas enfermedades en el área cinegética 16 "Sierras de Cazorla", siendo los resultados de micoplasmosis y brucelosis consistentes con los PVEs anteriores. La baja seropositividad obtenida frente al virus de la lengua azul (1,9%; IC95%: 0,0-5,5) indica una baja circulación del virus en las poblaciones de muflón en esta área durante el periodo 2015-2018. En el PVE III, se ha incluido por primera vez el análisis seroepidemiológico del *Toxoplasma gondii*. Los resultados obtenidos (9,1%; IC95%: 0,6-17,6) confirman una moderada exposición de las poblaciones de muflones analizadas. Asimismo, los resultados muestran una elevada prevalencia de parasitación por diferentes especies de parásitos intestinales (protozoos de la familia *Eimeriidae* y nematodos del suborden *Strongylida*) en estas poblaciones.

2. Antecedentes

La base normativa para la puesta en marcha en 2009 del PVE en Andalucía, así como la justificación de las enfermedades analizadas en el muflón, se pueden consultar en los informes PVE I y PVE II de este especie animal, disponibles en el siguiente enlace: <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/pcp>. Asimismo, en el PVE III se han incluido dos nuevas enfermedades: **paratuberculosis y toxoplasmosis**.

La **paratuberculosis** es una enfermedad infecciosa, causada por la bacteria *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (MAP) que afecta principalmente a rumiantes domésticos y silvestres. Esta enfermedad se caracteriza por producir una enteritis granulomatosa crónica, con pérdida progresiva de peso, disminución de la condición corporal y diarrea, ocasionando importantes pérdidas económicas en producción

animal a nivel global (Hussain y cols., 2016; OIE, 2021). En los rumiantes silvestres, la infección suele cursar con procesos subclínicos, lo que facilita su papel como reservorios en la transmisión de la enfermedad a las especies domésticas (Savova y cols., 2019).

La toxoplasmosis es una zoonosis causada por *Toxoplasma gondii*, parásito intracelular obligado que tiene la capacidad de infectar a una amplia gama de especies animales. Los felinos, tanto domésticos como silvestres, son los hospedadores definitivos, mientras que todas las especies de sangre caliente son potencialmente susceptibles de infectarse por *T. gondii* actuando como hospedadores intermediarios (Tenter y cols., 2000; Dubey, 2010). Actualmente la toxoplasmosis se considera una de las principales causas de abortos y malformaciones congénitas en diversas especies de rumiantes domésticas y silvestres.

3. Objetivos

Los principales objetivos fijados en el PVE III del muflón son:

- Determinar el estatus sanitario de las poblaciones de muflones en aprovechamientos de caza de gestión en Andalucía (RAC de Cazorla y coto de caza La Cizaña).
- Determinar la distribución espaciotemporal por áreas cinegéticas de las diferentes enfermedades analizadas.
- Establecer medidas para la elaboración de programas de lucha (control y prevención), si procede, de las principales enfermedades que afectan al muflón mediante recomendaciones y propuestas de medidas de gestión.
- Poner en marcha un dispositivo de Emergencia Sanitaria para la detección precoz de posibles mortandades en muflón, debidas a procesos infectocontagiosos.

4. Material y métodos

4.1 Recursos materiales y humanos

El personal técnico encargado de la gestión y ejecución del PVE III del muflón es el siguiente:

1. Tres técnicos veterinarios adscritos al PVE de la Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía (en adelante AMAYA).
2. Coordinador regional del PVE de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía (en adelante CAGPDS).

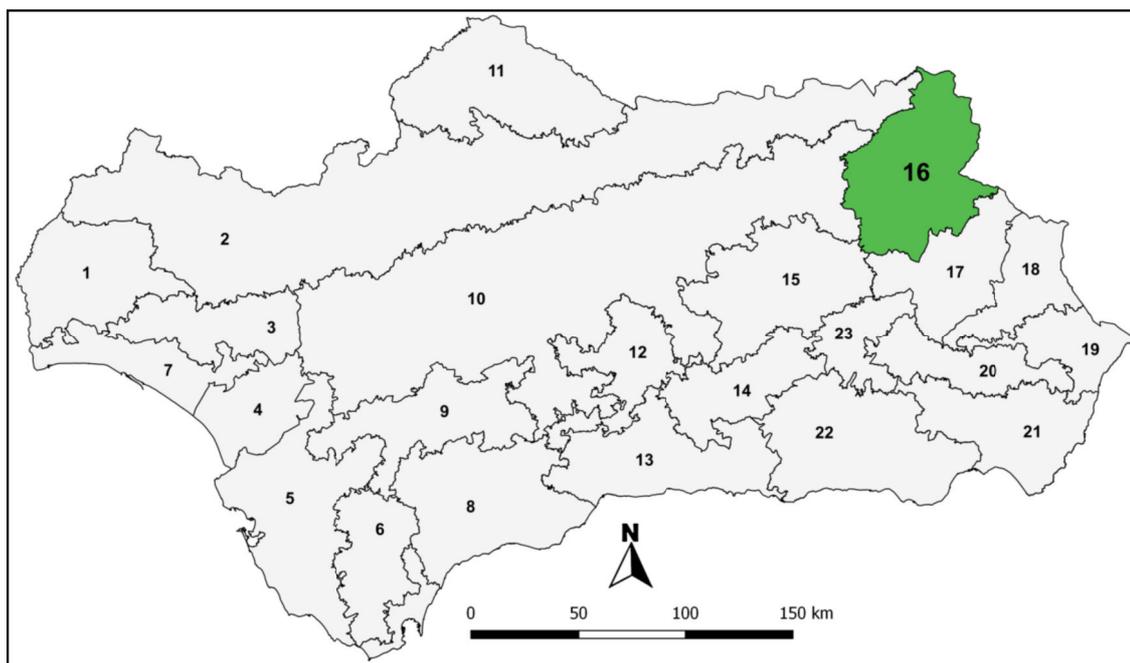
3. Asesoramiento científico técnico del Grupo de Investigación en Sanidad Animal y Zoonosis (en adelante GISAZ) del Departamento de Sanidad Animal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Córdoba.
4. Equipo técnico del Centro de Análisis y Diagnóstico de la Fauna Silvestre (en adelante CAD).

Para la obtención de muestras y encuestas epidemiológicas, se ha contado con la participación y colaboración de los Agentes de Medio Ambiente, Celadores Forestales y guardas de caza de AMAYA adscritos a la RAC de Cazorla, y del personal del coto de caza La Cizaña.

4.2 Área de estudio

En base a la presencia y representatividad del muflón en los aprovechamientos de caza, para el desarrollo del PVE III se decidió muestrear, al igual que en los PVEs anteriores, una única área cinegética de las 23 presentes en Andalucía, en concreto el área cinegética 16 "Sierras de Cazorla" (Figura 1)

Figura 1. Área de vigilancia epidemiológica para el muflón en Andalucía.



Áreas cinegéticas de Andalucía		
1. Andévalo	9. Piedemonte subbética	17. Depresión de Baza
2. Sierra Morena	10. Campiña Valle del Guadalquivir	18. Sierra María y Estancias
3. Campo Tejada-Aljarafe	11. Los Pedroches	19. Valle Almanzora

Áreas cinegéticas de Andalucía		
4. Marismas	12. Sierra subbética	20. Sierra de Baza
5. Campiña de Cádiz	13. Tejeda-Almijara	21. Desiertos de Almería
6. Alcornocales	14. Depresión de Granada	22. Sierra Nevada
7. Pinares de Huelva	15. Sierra sur de Jaén	23. Depresión de Guadix
8. Ronda- Grazalema	16. Sierras de Cazorla	

Para abatir muflones en las provincias donde se ubica esta área cinegética (Jaén y Granada), la Delegación Territorial de Jaén propuso la RAC de Cazorla y la Delegación Territorial de Granada propuso La Cizaña como coto colaborador autorizado.

4.3 Método de muestreo, tamaño y obtención de la muestra

Empleando el criterio establecido anteriormente en el PVE I y PVE II, el número de muflones a muestrear es de 59 ejemplares. Sin embargo, en el PVE III se han analizado un total de 57 ejemplares, obteniéndose un grado de cumplimiento del 96,6%.

El muestreo en las zonas de estudio se realizó coincidiendo con las jornadas de caza de tres campañas cinegéticas consecutivas (2015-2016, 2016-2017 y 2017-2018). A partir de los animales abatidos se realizó una selección aleatoria de aproximadamente ocho ejemplares por zona (oscilando entre uno y once), incluyendo animales de diferentes edades y sexos. El procedimiento de toma de muestras de cada ejemplar se describe con detalle en los informes PVE I y PVE II del muflón, disponibles en el siguiente enlace: <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/pcp>.

4.4 Encuesta epidemiológica y obtención de datos

La encuesta epidemiológica (**Anexo 2**) de las zonas muestreadas se cumplimentó por los técnicos veterinarios del PVE, mediante entrevista con el personal de la RAC de Cazorla y del coto de caza La Cizaña. Paralelamente a la recogida de muestras, se obtuvieron datos individuales de cada ejemplar muestreado, recopilados en una ficha de toma y remisión de muestras (**Anexo 3**).

4.5 Diagnóstico laboratorial

En la siguiente tabla se resumen las enfermedades estudiadas y las técnicas empleadas para su análisis en los laboratorios:

Tabla 1. Técnicas diagnósticas utilizadas para el análisis de las enfermedades estudiadas.

AGENTE	ENFERMEDAD	TÉCNICA*	MUESTRA	LABORATORIO
<i>Mycoplasma agalactiae</i>	Micoplasmosis	ELISA	Suero	CAD
<i>Brucella</i> spp.	Brucelosis	FC, RB	Suero	LPSA Málaga
MAP	Paratuberculosis	ELISA	Suero	LPSA Málaga
Virus de la lengua azul	Lengua Azul	RT-PCR ELISA, SNV	Sangre Suero	LPSA Málaga
<i>Toxoplasma gondii</i>	Toxoplasmosis	MAT	Suero	UCO
Parasitología	Parasitosis digestiva	Flotación, Sedimentación	Heces	CAD

*ELISA: Ensayo Inmunoenzimático; FC: Fijación del Complemento; RB: Rosa de Bengala; RT-PCR: Reacción en Cadena de la Polimerasa con Transcriptasa Inversa; SNV: Test de Seroneutralización Vírica; MAT: Test de Aglutinación Modificada.

4.6 Análisis estadístico

La prevalencia individual estimada de las diferentes enfermedades incluidas en el PVE III se determinó a partir del porcentaje de animales positivos sobre el total de animales analizados, con un intervalo de confianza del 95% (IC95%). Se realizó un análisis bivariante empleando la prueba Chi-cuadrado de Pearson o el test de Fisher, para evaluar diferencias significativas en la seroprevalencia/prevalencia de las enfermedades analizadas en los diferentes PVE. Valores de $P < 0,05$ se consideraron estadísticamente significativos.

5. Resultados y discusión

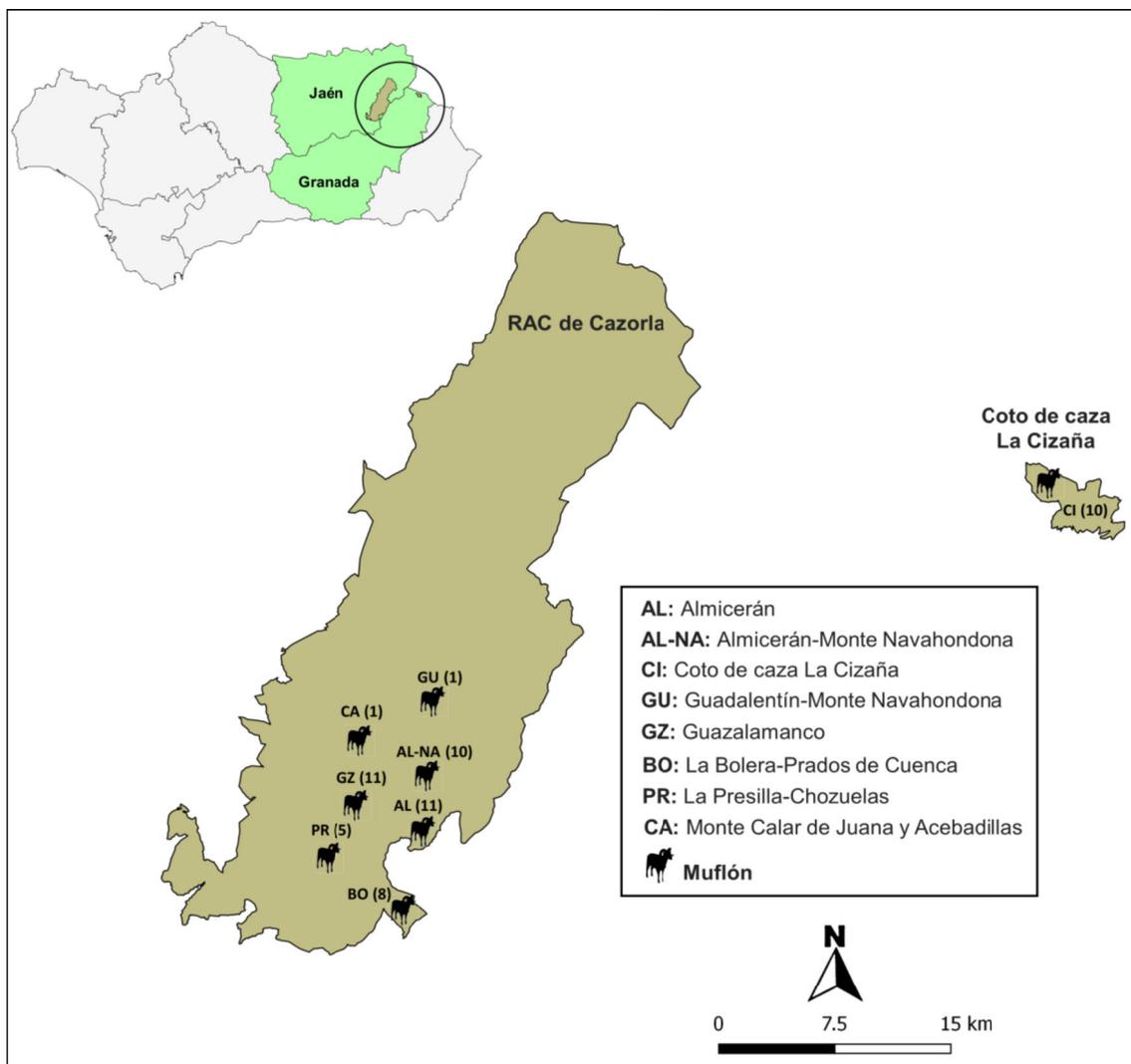
5.1 Análisis

5.1.1. Distribución espacial del muestreo

En la **Figura 2** se muestra la distribución espacial de las zonas de muestreo. Los 57 muflones analizados se obtuvieron de dos aprovechamientos cinegéticos pertenecientes al área cinegética 16: RAC de Cazorla (Jaén) y coto de caza La Cizaña (Granada). Las zonas de muestreo abarcaron cuatro términos municipales, tres de ellos pertenecientes a la provincia de Jaén (Cazorla, Pozo Alcón y Peal del Becerro) y uno a la provincia de Granada (Puebla de Don Fabrique). En la RAC de Cazorla, se diferenciaron siete zonas de muestreo (cuatro de ellas

incluidas previamente en el PVE I y PVE II), mientras que en el coto de caza La Cizaña sólo se incluyó una zona de muestreo perteneciente a la mancha monteada en la jornada cinegética.

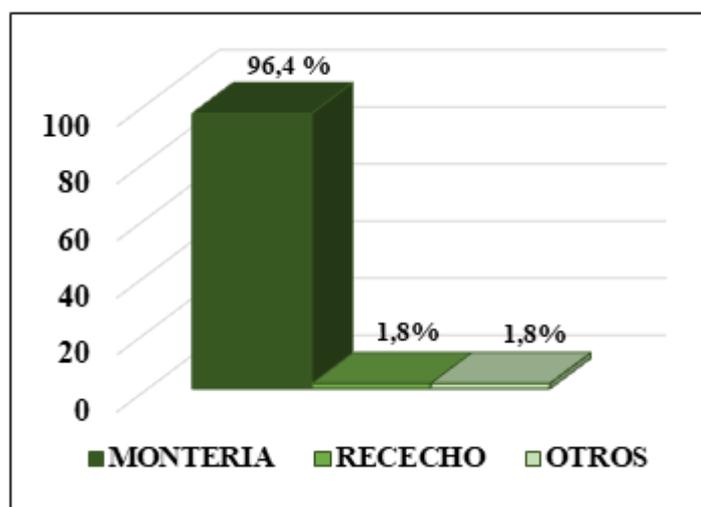
Figura 2. Ejemplares analizados por zona de muestreo.



5.1.2 Distribución temporal del muestreo

El periodo de muestreo comprendió desde finales de octubre de 2015 hasta finales de enero de 2018, con un total de ocho jornadas de trabajo de campo. La toma de muestras no fue homogénea a lo largo del periodo de estudio, siendo la presión de muestreo mayor durante la temporada de caza 2015-2016 en la que se muestrearon 34 (59,6%) de los 57 muflones analizados. La mayoría de los ejemplares se obtuvieron en el periodo hábil de caza de esta especie y en casos puntuales se aprovecharon autorizaciones de carácter especial (**Figura 3**).

Figura 3. Porcentaje de ejemplares muestreados por modalidad durante el período de muestreo. En “otros” se incluyen el descaste, el control de poblaciones y la captura en vivo.



5.1.3 Características de las zonas muestreadas

Los datos obtenidos de la encuesta epidemiológica indicaron que la proporción de muflones adultos en el área cinegética 16 es ligeramente superior a la de jóvenes. Por otro lado, los encuestados señalaron que la sex ratio fue superior para las hembras y que el estado sanitario general de las poblaciones de muflones es, en general, bueno.

Las especies silvestres más frecuentes en el área cinegética 16 son los ungulados silvestres (jabalíes, ciervos y gamos), seguidas de especies predatoras (zorros, rapaces, gato montés, tejón, gineta, garduña y comadreja). Con menor frecuencia, se observan conejos silvestres y perdices rojas. La encuesta epidemiológica evidenció que la densidad de jabalíes es alta en la RAC de Cazorla y baja en el coto de caza La Cizaña, la densidad de ciervos y gamos es media en ambas localizaciones, la densidad de conejo silvestre baja en el coto de caza La Cizaña y nula en la RAC de Cazorla y la de perdiz roja es baja en ambas zonas. En relación con las especies domésticas, la presencia de perros y gatos asilvestrados es elevada en ambas zonas de muestreo. Además, el ganado ovino y caprino en régimen extensivo está presente en la RAC de Cazorla.

Con respecto a las medidas de gestión implantadas en el área cinegética 16, hay que señalar:

a) No se realizaron repoblaciones con especies de caza mayor. Sin embargo, sí se llevaron a cabo repoblaciones de perdiz roja en tres zonas de la RAC de Cazorla: La Presilla, Guazalamanco y La Bolera/Prados de Cuenca.

b) La presión cinegética que ejercen los cazadores en la RAC de Cazorla se consideró "alta". En el coto de caza La Cizaña, la presión cinegética es "baja", ajustándose a las densidades poblacionales y los recursos del medio.

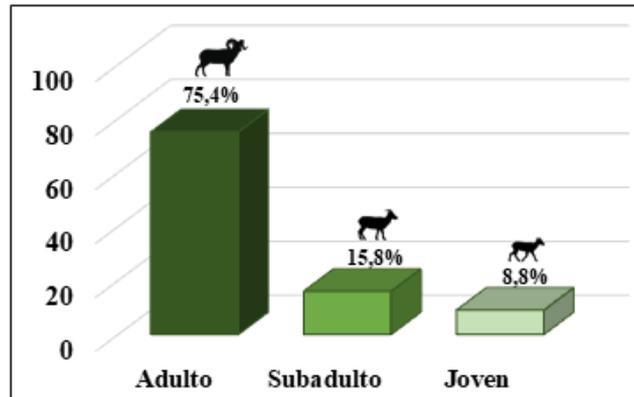
c) No se realizó aporte de agua ni suplementación alimentaria en las zonas de muestreo. Entre los puntos de agua en la RAC de Cazorla destacan la presencia de pantanos, fuentes, arroyos y ríos. El coto de caza La Cizaña presenta manantiales, charcas, pantanos y fuentes.

d) La limpieza de aguaderos, las siembras para la caza y el mantenimiento de los linderos son medidas de gestión que se implantaron en el coto de caza La Cizaña.

5.1.4 Animales muestreados

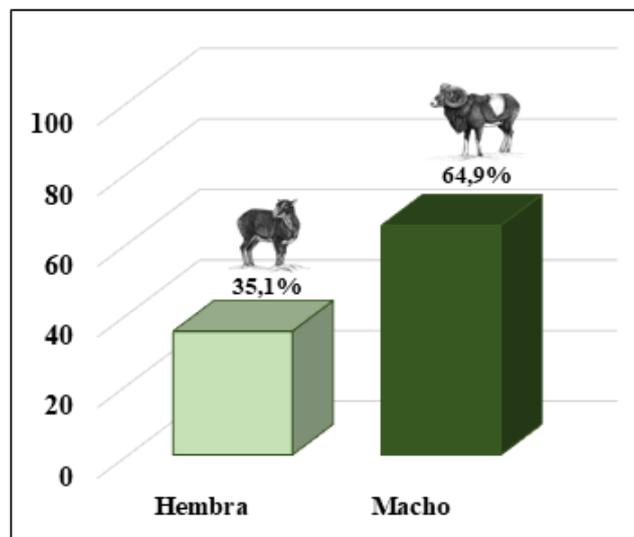
La mayoría de los animales muestreados en el PVE III fueron adultos (> 2 años de edad) (75,4%; 43/57), seguido de individuos subadultos (entre 1 y 2 años) (15,8%; 9/57) y jóvenes (< de 1 año) (8,8%; 5/57) (**Figura 4**).

Figura 4. Porcentaje de muflones muestreados por grupos de edad.



La sex ratio de la población analizada fue 1:2 [35,1% hembras (20/57) y 64,9% machos (37/57)] (**Figura 5**)

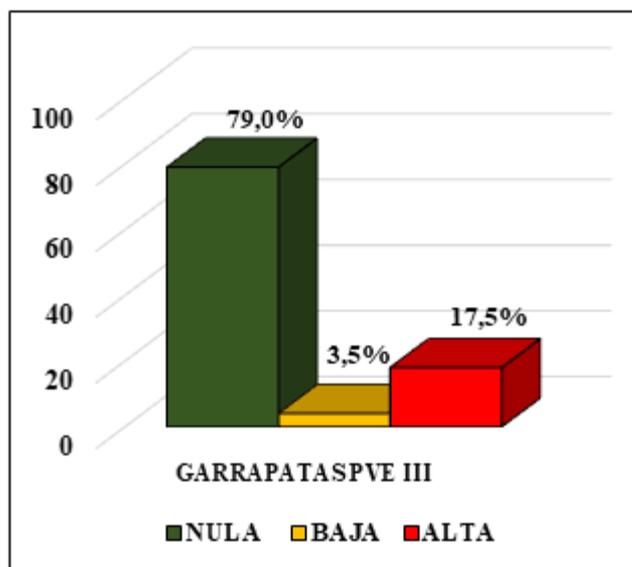
Figura 5. Porcentaje de machos y hembras muestreados.



En todos los ejemplares muestreados (100%; 57/57) se consideró el estado reproductivo como normal. Por otro lado, en función del índice de estado de engrasamiento, pelaje, etc., se estableció que el 100% (57/57) de los animales mostraron una condición corporal buena.

No se detectó parasitación por pulgas en ninguno de los ejemplares inspeccionados. Por el contrario, la presencia de garrapatas fue elevada en el 17,5% (10/57) de los animales, (todos ellos procedentes de La Cizaña), baja en dos individuos (3,5%; 2/57) y nula en el resto (79,0%; 45/47) (**Figura 6**).

Figura 6. Presencia de garrapatas en los muflones muestreados.



Se realizó la necropsia en campo de los 57 ejemplares muestreados, no observándose lesiones externas o internas relevantes en ningún individuo.

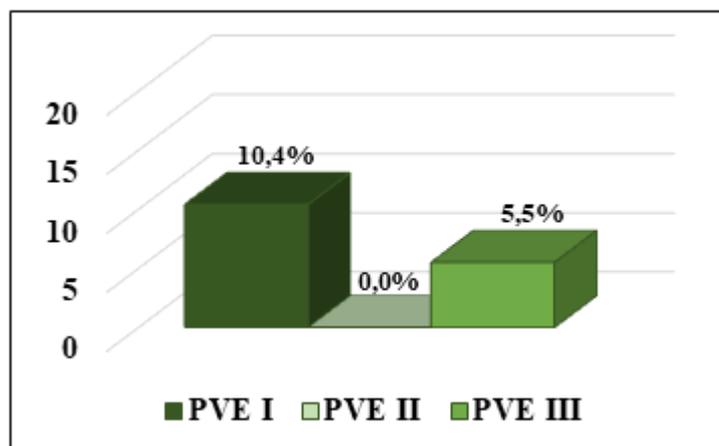
5.2 Resultados de las enfermedades

5.2.1 Micoplasmosis

Tres de los 55 (5,5%; IC95%: 0,0-11,5) muflones analizados para esta enfermedad presentaron anticuerpos frente a *Mycoplasma agalactiae*. Estos ejemplares (dos hembras subadultas y un macho adulto) se muestrearon en enero de 2017 en la mancha “Guazalmanco” (RAC de Cazorla) (**Anexo 1. Mapa 1**).

La seropositividad obtenida contrasta con lo observado en el PVE II, en el que todos (0/40) los ejemplares analizados fueron negativos a la detección de anticuerpos específicos frente a *M. agalactiae*. En el PVE I, no se realizaron técnicas serológicas para la detección de anticuerpos específicos, no obstante, el 10,4% (6/58) de los muflones analizados fueron positivos tras la identificación de *Mycoplasma spp.* mediante el cultivo de muestras de pulmón (**Figura 7**).

Figura 7. *M. agalactiae* en los muflones analizados (**PVE I:** Cultivo, **PVE II:** ELISA, **PVE III:** ELISA).



Con respecto a los resultados obtenidos en el PVE I y PVE II de otras especies de rumiantes silvestres presentes en Andalucía, la seroprevalencia encontrada en el muflón en el presente PVE es consistente con la observada (5,8%; 32/550) en el PVE de la cabra montés (*Capra pyrenaica*). Sin embargo, en el PVE II de los cérvidos, ningún ejemplar (0/647) resultó positivo a la detección de anticuerpos específicos frente a *M. agalactiae*. Al igual que en el muflón, en el PVE I de estas especies tampoco se realizaron técnicas serológicas, sin embargo, se realizó el cultivo de *Mycoplasma spp.* a partir de muestras de pulmón, obteniéndose una prevalencia de infección en cérvidos del 3,8% (21/551).

Por otro lado, no se han realizado otros estudios para evaluar la seroprevalencia de *M. agalactiae* en muflón en España o en Europa. En otras especies de rumiantes silvestres los trabajos sobre *M. agalactiae* son muy escasos. En un estudio realizado en Andalucía a partir de 529 ejemplares de cabra montés se obtuvo una seroprevalencia del 5,7% (Gómez-Guillamón y cols., 2020). Asimismo, en Francia los índices de seroprevalencia en corzo (*Capreolus capreolus*) son nulos (0,0%; 0/123) (Blancou, 1983) o muy bajos (1,5%; 2/135) (Candela y cols., 2014). Por lo tanto, los resultados obtenidos en el PVE III son compatibles con la baja seroprevalencia detectada previamente en otras especies de rumiantes silvestres.

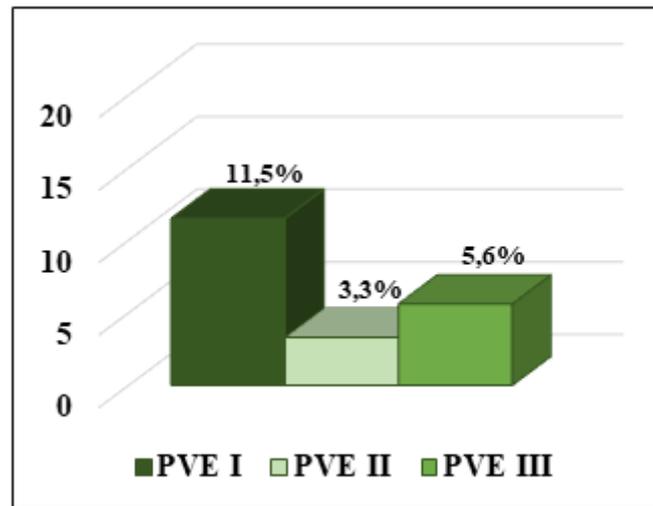
5.2.2 Brucelosis

La detección de anticuerpos específicos frente a *Brucella spp.* se ha llevado a cabo mediante el análisis en paralelo de las técnicas de Fijación del Complemento (FC) y Rosa de Bengala (RB). Un total de 48 de los 56 muflones analizados mediante la técnica de FC presentaron resultados negativos, mientras que los ocho restantes mostraron poder anticomplementario (PA) y no pudieron ser evaluados mediante esta técnica. Por otro lado, tres de los 54 muflones analizados fueron positivos empleando RB, coincidiendo dos de ellos con resultados PA a FC. Por lo tanto, tomando como criterio el resultado positivo a alguna de las dos técnicas empleadas, la seroprevalencia de *Brucella spp.* fue del 5,6% (IC95%: 0,0-11,7). El primer positivo, una hembra adulta, se muestreó en noviembre de 2015 en la mancha “La Presilla-Chozuelas” (RAC de Cazorla). Los dos

positivos restantes (ambos con PA a FC), fueron dos machos adultos muestreados en enero de 2016 en la mancha “El Almicerán” (RAC de Cazorla) (**Anexo 1. Mapa 2**).

Los resultados obtenidos en el PVE III son ligeramente superiores a los observados en el PVE II ($P = 0,450$), pero marcadamente inferiores a los del PVE I ($P = 0,215$) (**Figura 8**). Estos resultados sugieren una circulación limitada de *Brucella spp.* en las poblaciones de muflón del área cinegética 16.

Figura 8. Seroprevalencia de *Brucella spp.* de los muflones muestreados.



La seropositividad encontrada en este PVE es ligeramente superior a la observada en el PVE I (1,9%; 11/592) y PVE II (2,9%; 19/660) de los cérvidos y en el PVE de la cabra montés (2,6%; 15/571). Asimismo, los estudios realizados anteriormente en muflones en España reflejan seroprevalencias de brucelosis inferiores a las del presente PVE III. En un estudio serológico realizado en 101 muflones en la zona centro-sur de España entre 2002 y 2006, ningún ejemplar presentó anticuerpos frente a *Brucella spp.* (López-Olvera y cols., 2009). Este mismo resultado se obtuvo en otro estudio similar realizado entre 1999 y 2009 en 75 muflones de regiones de la zona centro-sur de España con presencia de brucelosis en el ganado doméstico (Muñoz y cols., 2010).

5.2.3 Paratuberculosis

En el PVE III, se ha analizado por primera vez la seroprevalencia frente a *Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis* (MAP) en el muflón. No se detectaron anticuerpos específicos frente a MAP en ninguno (0,0%; IC95%: 0,0-26,5) de los doce ejemplares analizados.

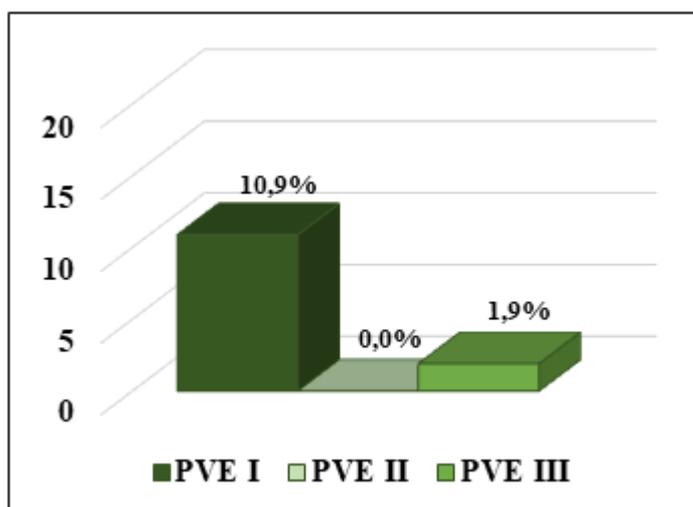
Tanto en España como en el resto de Europa, son escasos los estudios de detección de MAP en rumiantes silvestres. Los resultados obtenidos en el PVE son consistentes con el único estudio realizado previamente en esta especie en España (López-Olvera y cols., 2009), cuya seropositividad fue del 1,0%, a partir de 100 animales analizados en la zona centro-sur de España entre 2002 y 2006. En la República Checa, Machackova y cols. (2004) aislaron la bacteria en el 3,8% de los 416 muflones analizados. En este sentido, este resultado es también similar a los observados en Andalucía en el PVE de la cabra montés (0,5%; 3/562) y en los PVE I (0,2%; 1/643) y PVE II (0,15%; 1/661) de los cérvidos.

5.2.4 Lengua azul

En el PVE III, se ha llevado a cabo el diagnóstico directo (detección de ARN viral) e indirecto (detección de anticuerpos) del virus de la lengua azul (VLA). No se detectó infección activa (mediante la detección de ARN) en los 57 animales analizados (0,0%; IC95%: 0,0-6,3), mientras que un individuo de los 53 (1,9%; IC95%: 0,0-5,5) analizados por ELISA presentó anticuerpos frente al VLA. Este ejemplar (una hembra adulta) se muestreó a finales de octubre de 2015 en la zona de muestreo del coto de caza La Cizaña, en la provincia de Granada (**Anexo 1. Mapa 3**).

La baja prevalencia del PVE III es consistente con la ausencia de positividad observada en el PVE II pero contrasta con la obtenida en el PVE I (10,9%) ($P = 0,055$) (**Figura 9**). Estos resultados sugieren una baja circulación del VLA en el área cinegética 16.

Figura 9. Seroprevalencia del VLA de los muflones muestreados.



Para identificar el serotipo del VLA en la muestra positiva a ELISA, se realizó el test de seroneutralización vírica (SNV) para los serotipos 1, 4 y 8, obteniéndose un resultado negativo en esta prueba diagnóstica. Como sugieren Díaz-Cao y cols. (2020), las discrepancias observadas entre los resultados de ambas técnicas podrían deberse al hecho de que estas pruebas midan diferentes tipos de anticuerpos (ELISA mide IgG específicas de la proteína VP7 del VLA y la SNV detecta la presencia de anticuerpos neutralizantes específicos de serotipo). Por otro lado, dada la elevada especificidad de la SNV (Singer y cols., 1998), este ejemplar podría ser un falso positivo a ELISA, si bien, tampoco se puede descartar la infección por otro serotipo circulante no incluido en el análisis de SNV, a pesar de que en España solo se ha detectado circulación de los serotipos 1, 4 y 8 hasta la fecha (MAPA, 2021).

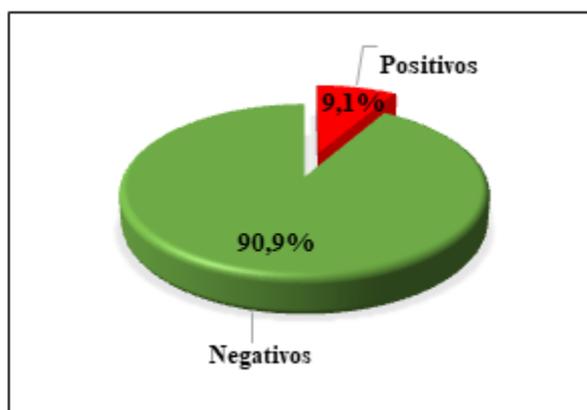
Los resultados obtenidos en el presente PVE son marcadamente inferiores a los previamente detectados en esta especie en Andalucía entre los años 2006 y 2010, con valores de seroprevalencia del 33,3% (3/9) (García y cols. 2009) y del 27,7% (28/100) (García-Bocanegra y cols., 2011). En un estudio posterior realizado en España entre los años 2006 y 2011 (Lorca-Oro y cols. 2014), la seroprevalencia encontrada en

muflón fue considerablemente superior (54,8%; 17/31) a la detectada en el PVE. Los resultados obtenidos en el PVE III son consistentes con la ausencia de brotes en el ganado doméstico entre los años 2015 y 2018 en el área cinegética 16 (MAPA, 2021). Aunque la seropositividad obtenida en las diferentes fases del PVE sugieren una limitada circulación del VLA en las poblaciones de muflones en el área cinegética 16 “Sierras de Cazorla”, los estudios serológicos realizados en otras regiones de España, así como las mortalidades detectadas en esta especie asociadas a infección por VLA-1 (Fernández-Pacheco y cols., 2008) y VLA-4 (Rodríguez-Sánchez y cols., 2010) en Andalucía, ponen de manifiesto la necesidad de continuar con la monitorización de esta enfermedad en el muflón.

5.2.5 Toxoplasmosis

En el PVE III, se ha analizado por primera vez la presencia de anticuerpos específicos frente a *Toxoplasma gondii* en muflón, empleando para ello el test de aglutinación modificada (MAT). Esta técnica serológica se realizó siguiendo el protocolo descrito anteriormente por Dubey y Desmonts (1987), considerando una muestra positiva con títulos superiores a 1:25. Esta técnica se ha empleado previamente en numerosos estudios en diferentes especies de rumiantes silvestres y domésticos (Gauss y cols., 2006; Almería y cols., 2018; Jiménez-Martín y cols., 2020). Un total de cuatro de los 44 (9,1%; IC95%: 0,6-17,6) muflones analizados fueron seropositivos a *T. gondii* (**Figura 10**), siendo el título de anticuerpos en todos ellos de 1:50. De ellos, tres machos adultos se muestrearon en enero de 2016 en la mancha “El Almicerán” (RAC de Cazorla) (**Anexo 1. Mapa 4**). Dos de los tres animales seropositivos a *T. gondii* presentaron también anticuerpos frente a *Brucella* spp. El cuarto animal seropositivo fue otro macho adulto muestreado en enero de 2017 en la mancha “Guazalamanco” (RAC de Cazorla) (**Anexo 1. Mapa 4**), el cual mostró además seropositividad a *M. agalactiae*.

Figura 10. Seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* en los muflones muestreados.



La moderada diseminación de este protozoo zoonótico en las poblaciones de muflones en el área cinegética 16 es consistente con los estudios realizados hasta la fecha en esta especie. En un estudio realizado en España entre 1993 y 2005 (Gauss y cols., 2006), la seroprevalencia obtenida en muflón fue del 14,8% (4/27). En estudios posteriores, se detectó una seropositividad del 5,6% a partir de 216 muflones analizados en Andalucía (Almería y cols., 2018) y del 7,8% en 346 muflones de España (Castro Scholten, 2020).

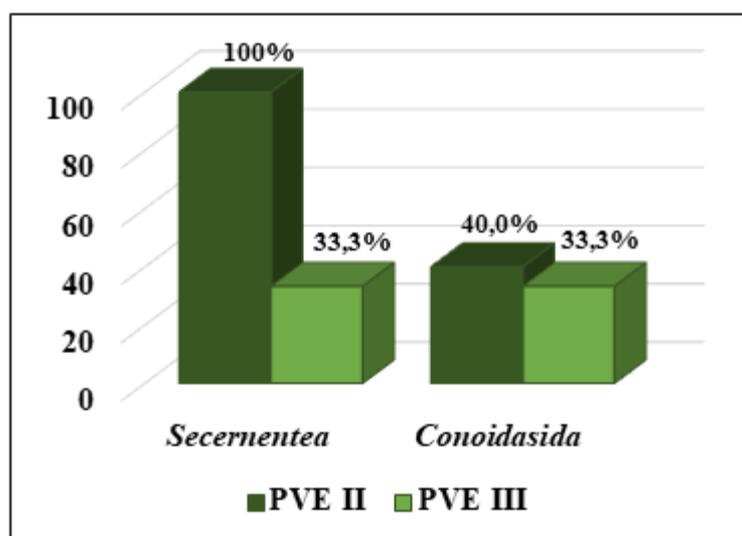
5.2.6 Parásitos digestivos

El estudio parasitológico se llevó a cabo a partir de tres pools de heces procedentes de las manchas “El Almicerán” y “La Bolera/Prados de Cuenca” (RAC de Cazorla, Jaén) y del coto de caza La Cizaña (Granada). En cada pool, se incluyeron entre ocho y once muflones. El análisis coprológico reveló la presencia de ooquistes de protozoos pertenecientes a la clase *Conoidasida* y huevos de nematodos de la clase *Secernentea* en dos de los tres pools de heces analizados (66,6%).

Los protozoos pertenecientes a la familia *Eimeriidae* (Clase *Conoidasida*) se detectaron en uno (33,3%) de los tres pools de heces analizados. Los animales incluidos en el pool positivo se muestrearon a finales del mes de octubre del año 2015 en la zona de muestreo del coto de caza La Cizaña. Estos resultados son similares a los observados en el PVE II, en el que la prevalencia por pool fue del 40,0% (2/5) (**Figura 11**).

Por otro lado, la prevalencia por pool de nematodos pertenecientes al suborden *Strongylida* (Clase *Secernentea*) fue del 33,3% (1/3). Los animales incluidos en este pool se muestrearon a finales de enero de 2016 en la mancha “El Almicerán” (RAC de Cazorla). Estos resultados difieren de los observados en el PVE II, en el que la prevalencia de nematodos del suborden *Strongylida* por pool de heces fue del 100% (5/5) (**Figura 11**).

Figura 11. Porcentaje de pools positivos por clase de parásitos.



La presencia de parásitos gastrointestinales en muflones se ha detectado previamente en la región de Extremadura (Habela y cols., 2006) con valores de prevalencia considerablemente superiores (62,5% en protozoos y 72,9% en nematodos) a los observados en el presente PVE.

Con respecto a los resultados obtenidos en Andalucía en otras especies de rumiantes silvestres, en el PVE II de los cérvidos se observó una prevalencia por pool de protozoos de la familia *Eimeriidae* inferior (13,6%; 12/88) a la encontrada en el PVE III del muflón. Sin embargo, la prevalencia por pool de estrongílicos observada en el muflón es consistente con la encontrada (35,2%; 31/88) en el PVE II de los cérvidos.

5.2.7 Emergencias sanitarias

Durante el período de estudio que comprendió la ejecución del presente PVE, no fue necesaria la activación del Protocolo de Emergencia sanitaria del PVE, debido a la ausencia de brotes y mortandades por enfermedades infectocontagiosas en las poblaciones de muflones.

6. Conclusiones y recomendaciones

1. Los resultados obtenidos en el PVE III para micoplasmosis, brucelosis y paratuberculosis indican un papel limitado del muflón en la epidemiología de estas enfermedades en Andalucía.

2. La baja seroprevalencia frente al VLA en muflón obtenida en el PVE III indica una baja circulación de este virus en el área cinegética 16 “Sierras de Cazorla” durante el período 2015-2018. Los resultados son consistentes con la ausencia de brotes en el ganado doméstico en el área de estudio durante el mismo periodo. No obstante, se recomienda seguir con la monitorización de esta enfermedad por la susceptibilidad de esta especie a la infección por el VLA.

3. La seropositividad de *T. gondii* detectada en el PVE III indica una moderada exposición a este protozoo zoonótico de las poblaciones analizadas lo cual podría tener implicaciones sanitarias (alteraciones reproductivas) en esta especie. Se considera necesario continuar la vigilancia en el PVE IV por las potenciales implicaciones en la salud pública y sanidad animal.

4. Los resultados del PVE III muestran una prevalencia elevada de infección por parásitos de la familia *Eimeriidae* y nematodos del suborden *Strongylida*, en las poblaciones de muflones analizadas.

5. Durante la fase de ejecución del PVE III, no fue necesaria la activación del Protocolo de Emergencia Sanitaria del PVE al no detectarse mortalidades anormalmente elevadas en las poblaciones de muflones presentes en el área de estudio.

6. De forma general, para reducir las prevalencias de las enfermedades transmisibles en las poblaciones de muflones en Andalucía, se recomienda establecer, siempre que sea posible, las siguientes medidas de gestión:

a) Mantener poblaciones de muflones equilibradas en la relación de **sexos** y **edades**. Establecer una correcta gestión cinegética para la eliminación de individuos enfermos, mediante las modalidades de caza autorizadas.

b) Limitar el contacto interespecífico entre especies silvestres y domésticas mediante la implementación de medidas de bioseguridad específicas, entre ellas: evitar la suplementación alimentaria, y de ser estrictamente necesaria, aumentar y diseminar al máximo los puntos de alimentación y de agua, especialmente durante los meses estivales (Martínez-Guijosa, y cols., 2021).

c) Realizar una gestión adecuada de los subproductos animales no destinados a consumo humano, con especial atención a los incluidos en la categoría 1, tal y como queda recogido la Orden 2 de mayo de 2012, por la que se desarrollan las normas de control de subproductos animales no destinados al consumo humano y de sanidad animal, en la práctica cinegética de caza mayor de Andalucía.

d) Emplear las medidas de bioseguridad e higiene adecuadas en la manipulación de los animales abatidos o encontrados muertos, incluyendo el uso de equipos de protección individual (guantes, mascarillas, gafas de protección), limpieza y desinfección de vehículos y de las juntas de carnes tras el faenado y retirada de canales y subproductos.

e) Utilizar medidas que minimicen el riesgo de exposición a vectores artrópodos implicados en la transmisión de enfermedades transmitidas por vectores (mosquitos, garrapatas, pulgas...), tales como el uso de repelentes y/o medidas de desinsectación con productos y personal autorizado en comederos de caza mayor y zonas y aperos de captura en vivo.

f) Evitar acumulación de basuras o escombros que faciliten la aparición de especies plagas que puedan vehicular agentes patógenos.

g) Evitar reintroducciones, repoblaciones o traslocaciones. Al ser una especie alóctona, en el caso de llevarse a cabo de forma excepcional, con el debido cumplimiento del RD 1082/2009, realizar el control sanitario de los ejemplares de especies cinegéticas objeto de movimiento de la zona de origen (granja cinegética o medio natural), limitar las distancias y establecer cuarentena de recintos o cercados de aclimatación antes de su liberación

7. Bibliografía

- Almería, S., Cabezón, O., Paniagua, J., Cano-Terriza, D., Jiménez-Ruiz, S., y cols. (2018). *Toxoplasma gondii* in sympatric domestic and wild ungulates in the Mediterranean ecosystem. *Parasitology research*, 117(3): 665-671.
- Blancou, J. (1983). Serologic testing of wild roe deer (*Capreolus capreolus* L.) from the Trois Fontaines forest region of eastern France. *Journal of wildlife diseases*, 19(3): 271-273.
- Candela, M.G., Serrano, E., Sevilla, J., León, L., Caro, M.R., y cols. (2014). Pathogens of zoonotic and biological importance in roe deer (*Capreolus capreolus*): Seroprevalence in an agrosystem population in France. *Research in veterinary science*, 96(2): 254-259.
- Castro-Scholten, S. (2020). Seroepidemiología de *Toxoplasma gondii* en ungulados silvestres de España. Trabajo fin de máster; Universidad de Córdoba.
- Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (Junta de Andalucía). (2012). Orden de 2 de mayo de 2012, conjunta de las Consejerías de Agricultura y Pesca y Medio Ambiente, por

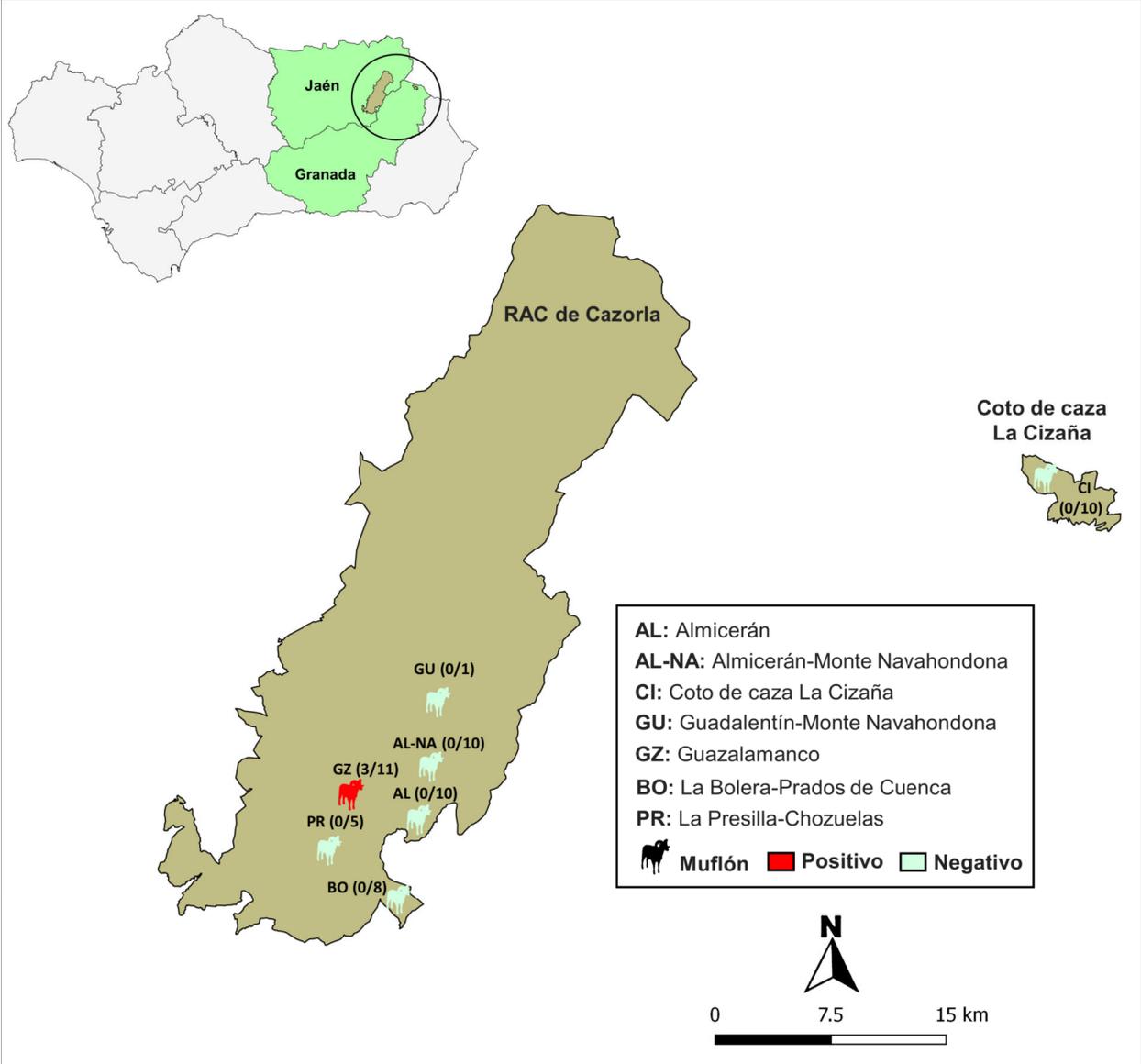
la que se desarrollan las normas de control de subproductos animales no destinados al consumo humano y de sanidad animal, en la práctica cinegética de caza mayor de Andalucía. *BOJA* Num. 98, pp. 13-28.

- Díaz-Cao, J.M., Lorca-Oró, C., Pujols, J., Cano-Terriza, D., Riscalde, M.A. y cols. (2020). Evaluation of two enzyme-linked immunosorbent assays for diagnosis of bluetongue virus in wild ruminants. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 70: 101461.
- Dubey, J.P. (2010). *Toxoplasmosis of animals and humans* (2nd ed.). CRC Press, Boca Raton (USA).
- Fernández-Pacheco, P., Fernández-Pinero, J., Agüero, M., Jiménez-Clavero, M.A. (2008). Bluetongue virus serotypes 1 in wild mouflons in Spain. *Veterinary Record*, 162: 659-660.
- García, I., Napp, S., Casal, J., Perea, A., Allepuz, A. y cols. (2009). Bluetongue epidemiology in wild ruminants from Southern Spain. *European Journal of Wildlife Research*, 55(2): 173-178.
- García-Bocanegra, I., Arenas-Montes, A., Lorca-Oró, C., González, M.A. y cols. (2011). Role of wild ruminants in the epidemiology of bluetongue virus serotypes 1, 4 and 8 in Spain. *Veterinary Research*, 42: 88-94.
- Gauss, C.B.L., Dubey, J.P., Vidal, D., Cabezón, O., Ruiz-Fons, F., y cols. (2006). Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in red deer (*Cervus elaphus*) and other wild ruminants from Spain. *Veterinary parasitology*, 136(3-4): 193-200.
- Gómez-Guillamón, F., Díaz-Cao, J.M., Camacho-Sillero, L., Cano-Terriza, D., Alcaide, E.M. y cols. (2020). Spatiotemporal monitoring of selected pathogens in Iberian ibex (*Capra pyrenaica*). *Transbound Emerg Dis*, 67: 2259–2265.
- Habela, M., Vega, F.G., Moreno, A., Montes, G., Gómez, R., y cols. (2006). Primeras aportaciones a la ecoparasitología del muflón (*Ovis ammon musimon*) en Extremadura. *XXX Jornadas Científicas y IX Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia* (SEOC), 340.
- Hussain, T., Shah, S.Z.A., Zhao, D., Sreevatsan, S., Zhou, X. (2016). The role of IL-10 in *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* infection. *Cell Communication and Signaling*, 14 (1): 29.
- Jiménez-Martín, D., García-Bocanegra, I., Almería, S., Castro-Scholten, S., Dubey, J.P., y cols. (2020). Epidemiological surveillance of *Toxoplasma gondii* in small ruminants in southern Spain. *Preventive Veterinary Medicine*, 183:105137.
- López-Olvera, J.R., Vidal, D., Vicente, J., Pérez, M., Luján, L., y cols. (2009). Serological survey of selected infectious diseases in mouflon (*Ovis aries musimon*) from south-central Spain. *European Journal of Wildlife Research*, 55(1): 75-79.
- Lorca-Oró, C., López-Olvera, J.R., Ruiz-Fons, F., Acevedo P., García-Bocanegra, I., y cols. (2014). Long-Term Dynamics of Bluetongue Virus in Wild Ruminants: Relationship with Outbreaks in Livestock in Spain, 2006-2011. *PLoS One*, 9 e100027.

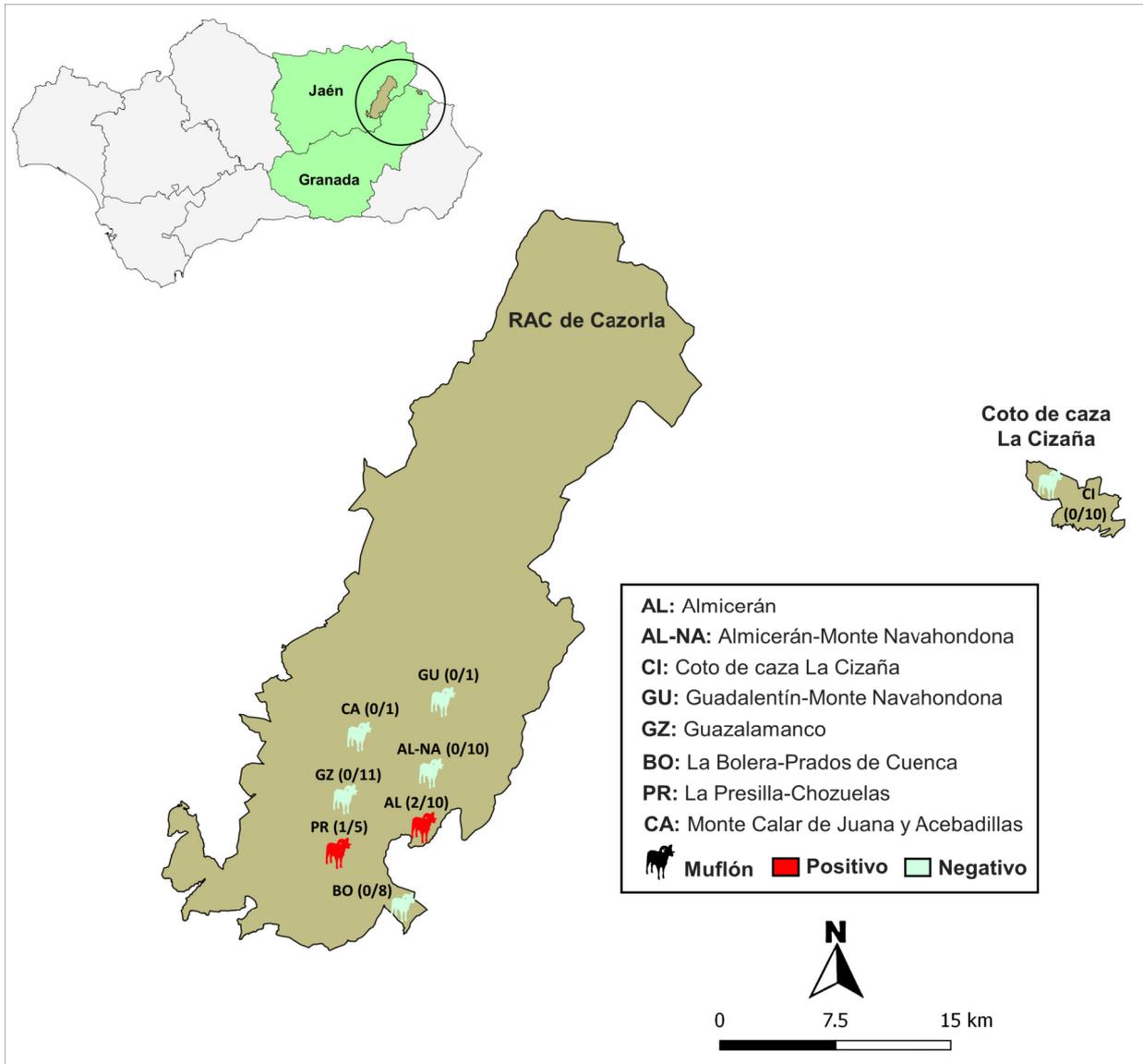
- Machackova, M., Svastova, P., Lamka, J., Parmova, I., Liska, V., y cols. (2004). Paratuberculosis in farmed and free-living wild ruminants in the Czech Republic (1999–2001). *Veterinary Microbiology*, 101(4): 225–234.
- Martínez-Guijosa, J., Lima-Barbero, J.F., Acevedo, P., Cano-Terriza, D., Jiménez-Ruiz, S., y cols. (2021). Description and implementation of an On-farm Wildlife Risk Mitigation Protocol at the wildlife-livestock interface: Tuberculosis in Mediterranean environments. *Preventive Veterinary Medicine*, 191: 105346.
- Muñoz, P.M., Boadella, M., Arnal, M., De Miguel, M.J., Revilla, M. y cols. (2010). Spatial distribution and risk factors of Brucellosis in Iberian wild ungulates. *BMC Infectious Diseases*, 10,46.
- MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación) (2021). Informe sobre la declaración de libre del serotipo 1 y 4 del virus de la Lengua Azul en el centro y sur peninsular español (Enero 2020). Disponible en: https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/reportfreedomdeclarationbtvspainjan2020_tcm30-536524.pdf
- MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación) (2021). Programa Nacional de Vigilancia, Control y Erradicación de la Lengua Azul. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/programala2020rev_tcm30-437541.pdf
- MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación) (2009). Real Decreto 1082/2009, de 3 de julio, por el que se establecen los requisitos de sanidad animal para el movimiento de animales de explotaciones cinegéticas, de acuicultura continental y de núcleos zoológicos, así como de animales de fauna silvestre. BOE, 23 de julio de 2009, pp. 62851- 62861.
- OIE, (Organización Mundial de Sanidad Animal) (2020). Información sobre las enfermedades de los animales acuáticos y terrestres: Paratuberculosis. Disponible en: <https://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/enfermedades-de-los-animales/paratuberculosis/>.
- Rodríguez-Sánchez, B., Gortázar, C., Ruiz-Fons, F., Sánchez-Vizcaíno, J. M. (2010). Bluetongue Virus Serotypes 1 and 4 in Red Deer, Spain. *Emerging Infectious Diseases*, 16(3): 518-520.
- Savova, T., Petrova, R., Valcheva, V., Bonovska, M., Najdenski, H. (2019). Isolation of *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* from mouflon in Bulgaria. *Russian Journal of Infection and Immunity*, 9 (5–6): 665–670.
- Singer, R.S., Boyce, W.M., Gardner, I.A., Johnson, W.O., Fisher, A.S. (1998). Evaluation of bluetongue virus diagnostic tests in free-ranging bighorn sheep. *Preventive Veterinary Medicine*, 35: 265–282.
- Tenter, A.M., Heckeroth, A.R., Weiss, L.M. (2000). *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. *International Journal for Parasitology*, 30(12-13): 1217-1258.

Anexo 1. Mapas

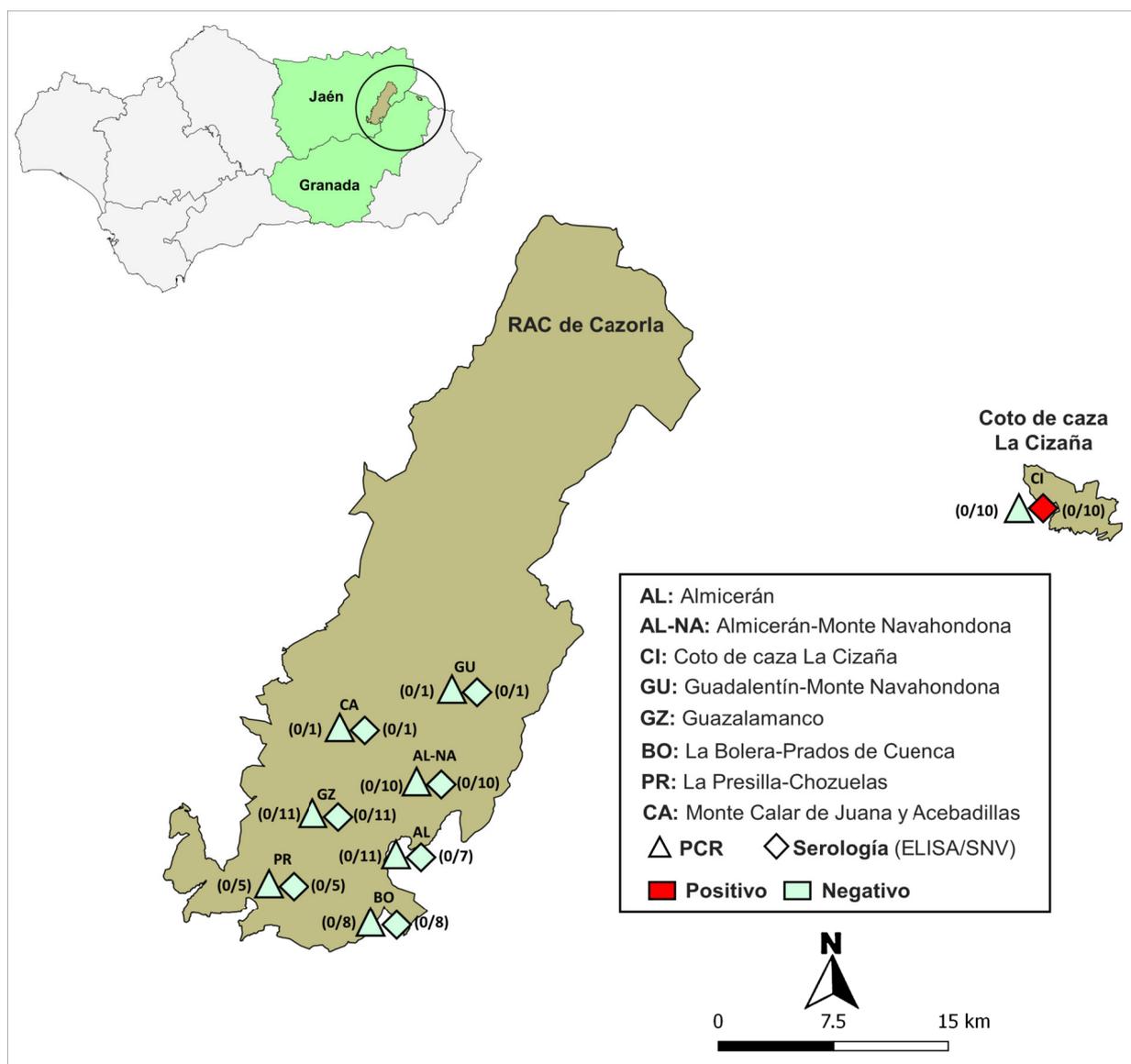
Mapa 1. Distribución de los ejemplares positivos y negativos a M. agalactiae en las zonas muestreadas.



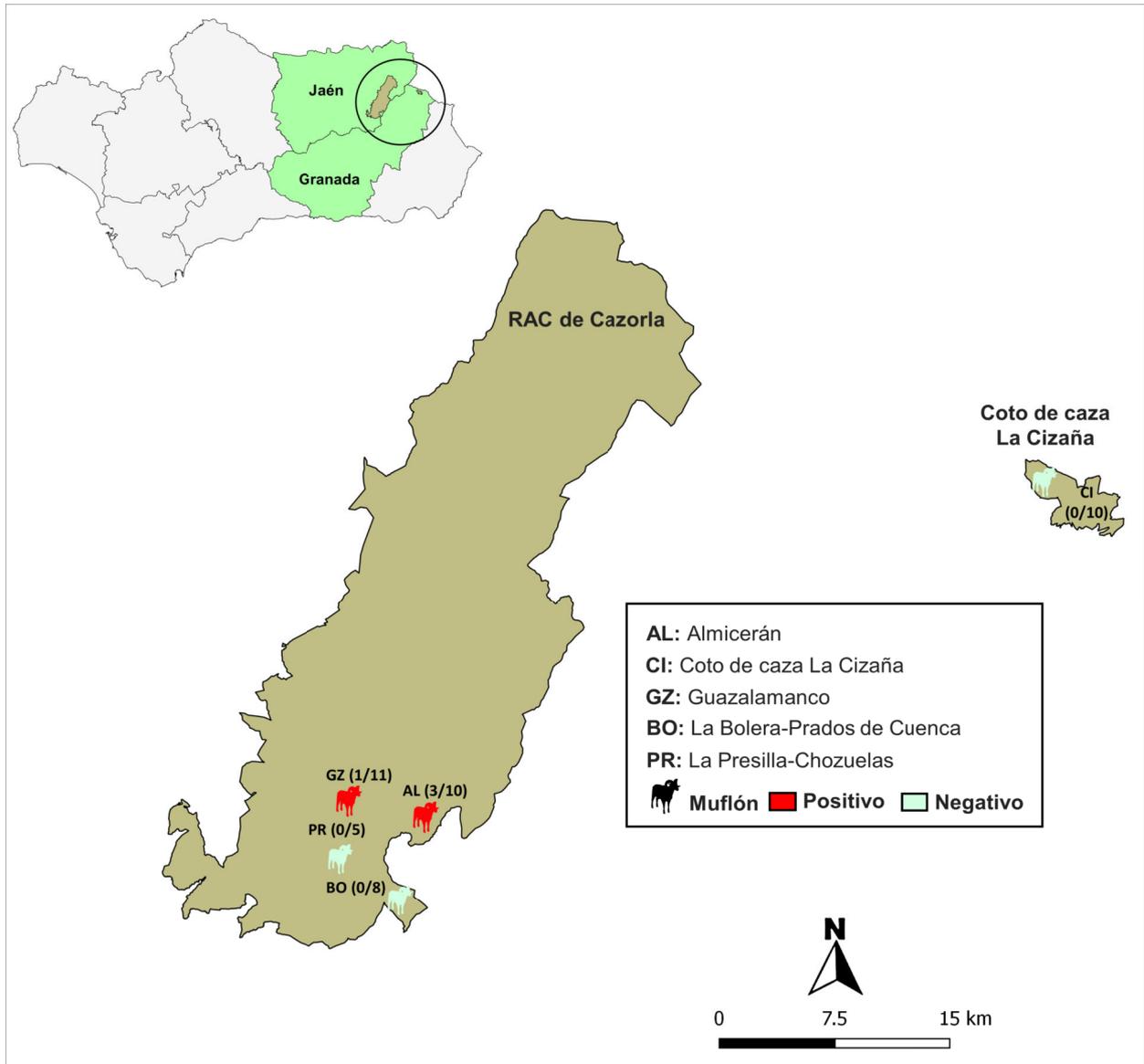
Mapa 2. Distribución de los ejemplares positivos y negativos a *Brucella* spp. en las zonas muestreadas.



Mapa 3. Distribución de los ejemplares positivos y negativos al VLA por PCR, ELISA y SNV (serotipos 1, 4 y 8) en las zonas muestreadas.



Mapa 4. Distribución de los ejemplares positivos y negativos a *Toxoplasma gondii* en las zonas muestreadas.



Anexo II. Encuesta epidemiológica

**PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE ESPECIES DE CAZA
MAYOR EN ANDALUCÍA**

Área Cinegética:

Fecha:

Encuesta realizada por:

Tlf:

Provincia:

Municipio:

Datos administrativos del coto:

MATRÍCULA COTO:

NOMBRE:

MANCHA/FINCA:

TITULAR:

PERSONA DE CONTACTO :

UTM/ X:

Y:

DIRECCIÓN:

TELÉFONO:

E-MAIL:

VETERINARIO:

REGISTRO DE EXPLOTACIÓN (si está incluida en REGA):

A). Factores relacionados con el hospedador

1. Porcentaje de edad:

> % adultos > % jóvenes similar

2. Porcentaje de sexos

> % de machos > % de hembras similar

3. Estado sanitario general:

Bueno Deficiente

4. Densidad de ectoparásitos en hospedadores

Nula Baja Alta

5. Animales cazados la pasada temporada

Nº cérvidos: _____ Nº jabalíes: _____ Otras: _____

B) Factores relacionados con las enfermedades

1. Antecedentes de tuberculosis (TBC) último año (nº animales afectados/cazados)

No Jabalí: _____ Ciervo: _____ Otras: _____

2. Antecedentes de otras enfermedades último año

No Jabalí: _____ Enfer: _____ Ciervo: _____ Enfer: _____ Otras: _____ Enfer: _____

3. Lesiones observadas en los animales abatidos en temporadas anteriores

Granulomas TBC Queratoconjuntivitis Enteritis

Artritis Neumonía Caquexia Alopecia Otros: _____

C) Características del medio

1. Finca cercada

Si No

2. Distancia a núcleo urbano más cercano Km

<10 10-20 >20

3. Distancia a explotación ganadera más cercana Km

<0.5 0.5-2 >2

4. Especies de depredadores

- Zorro Gato montés Tejón Meloncillo Gineta Garduña Comadreja
 Turón Marta Rapaces Gatos Perros Lince Otros:

5. Densidad de especies cinegéticas (¿en el coto / en el área? Ver más fiable)

Densidad: 1=Nula; 2=Baja; 3=Media; 4=Alta; 5=Muy alta

	Densidad	Nº ejemplares		Densidad	Nº ejemplares
Ciervo			Jabalí		
Gamo			Conejo		
Corzo			Perdiz		
Otras (aves)					

6. Presencia y régimen de explotación de ganado doméstico

- No Sí

	Presencia SI/NO	Régimen EXT/INT		Presencia SI/NO	Régimen EXT/INT
Vacuno			Porcino		
Caprino			Aves		
Ovino			Otros		

Observaciones (Número, enfermedades, vacunas,...):

7. Tipo de Finca

- Cotos Espacio protegido Coto de caza (Administ) RAC

8. Repoblación de especies cinegéticas en el último año

- No Ciervo Corzo Gamo Jabalí Perdiz Conejo

Origen: _____

9. Presión cinegética en la finca

- Baja Media Alta

10. Alimentación suplementaria:

- No Perdices Conejos C. mayor Doméstico
 Comederos (Nº) Fuera de comederos (carriles, caminos,...)
 Pienso compuesto Cereal Otros: _____ Periodos: _____

11. Contacto con especies domésticas en puntos de alimentación suplementaria

- No Si cuáles: _____

12. Presencia de bebederos:

- No Si (Nº) Procedencia agua: Red pública Pozo Estanque Río Otros

13. Otros puntos de agua en la finca

- Pantano Charcas Fuentes Arroyos Aguas estancadas Otros

14. Contacto con especies domésticas en puntos de agua

- No Si cuáles: _____

15. Densidad de mosquitos en el coto

- Nula Baja Media Alta

16. Mejoras para la caza

- Desbroces Limpieza de aguaderos
 Mantenimiento linderos Siembras para caza Otras: _____

OBSERVACIONES:

Anexo III. Ficha de toma y remisión de muestras

Anexo5: Ficha de toma y remisión de muestras biológicas de especies de caza mayor

Nº cuestionario:
Encuesta realizada por:
Provincia:
Área Cinegética:

Fecha:
Tif:
Término Municipal

Datos administrativos del coto:

MATRÍCULA COTO:

NOMBRE:

MANCHA/FINCA:

PARAJE:

UTM:X.

Y:

TITULAR:

PERSONA DE CONTACTO :

DIRECCIÓN:

TELÉFONO:

E-MAIL:

VETERINARIO:

Modalidad de caza:

Montería/Batida/Gancho Aguardo Rececho Otros:

Caza de gestión:

Control de poblaciones Selectiva Otros:

OBSERVACIONES:

ID PVE	Especie	Edad	Sexo	Condición corporal	Estado reproductivo	Lesiones observadas	Garrapatas	Pulgas	Muestra
	<input type="checkbox"/> Ciervo <input type="checkbox"/> Gamo <input type="checkbox"/> Corzo <input type="checkbox"/> Jabalí	<input type="checkbox"/> Joven <input type="checkbox"/> Subadulto <input type="checkbox"/> Adulto	<input type="checkbox"/> ♀ <input type="checkbox"/> ♂	<input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Celo <input type="checkbox"/> Gestación <input type="checkbox"/> Lactación	<input type="checkbox"/> APN <input type="checkbox"/> Alopecia <input type="checkbox"/> Abscesos <input type="checkbox"/> Queratoconjuntivitis <input type="checkbox"/> Artritis <input type="checkbox"/> Caquexia <input type="checkbox"/> Granulomas TBC <input type="checkbox"/> Neumonía <input type="checkbox"/> Enteritis <input type="checkbox"/> ↑Nod. Linfat <input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Nula <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Nula <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Sangre <input type="checkbox"/> Suero <input type="checkbox"/> Piel <input type="checkbox"/> Heces <input type="checkbox"/> Hisopo ocular <input type="checkbox"/> Pulmón <input type="checkbox"/> Linfonodo <input type="checkbox"/> Encéfalo
	<input type="checkbox"/> Ciervo <input type="checkbox"/> Gamo <input type="checkbox"/> Corzo <input type="checkbox"/> Jabalí	<input type="checkbox"/> Joven <input type="checkbox"/> Subadulto <input type="checkbox"/> Adulto	<input type="checkbox"/> ♀ <input type="checkbox"/> ♂	<input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Celo <input type="checkbox"/> Gestación <input type="checkbox"/> Lactación	<input type="checkbox"/> APN <input type="checkbox"/> Alopecia <input type="checkbox"/> Abscesos <input type="checkbox"/> Queratoconjuntivitis <input type="checkbox"/> Artritis <input type="checkbox"/> Caquexia <input type="checkbox"/> Granulomas TBC <input type="checkbox"/> Neumonía <input type="checkbox"/> Enteritis <input type="checkbox"/> ↑Nod. Linfat <input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Nula <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Nula <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Sangre <input type="checkbox"/> Suero <input type="checkbox"/> Piel <input type="checkbox"/> Heces <input type="checkbox"/> Hisopo ocular <input type="checkbox"/> Pulmón <input type="checkbox"/> Linfonodo <input type="checkbox"/> Encéfalo
	<input type="checkbox"/> Ciervo <input type="checkbox"/> Gamo <input type="checkbox"/> Corzo <input type="checkbox"/> Jabalí	<input type="checkbox"/> Joven <input type="checkbox"/> Subadulto <input type="checkbox"/> Adulto	<input type="checkbox"/> ♀ <input type="checkbox"/> ♂	<input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Celo <input type="checkbox"/> Gestación <input type="checkbox"/> Lactación	<input type="checkbox"/> APN <input type="checkbox"/> Alopecia <input type="checkbox"/> Abscesos <input type="checkbox"/> Queratoconjuntivitis <input type="checkbox"/> Artritis <input type="checkbox"/> Caquexia <input type="checkbox"/> Granulomas TBC <input type="checkbox"/> Neumonía <input type="checkbox"/> Enteritis <input type="checkbox"/> ↑Nod. Linfat <input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Nula <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Nula <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Sangre <input type="checkbox"/> Suero <input type="checkbox"/> Piel <input type="checkbox"/> Heces <input type="checkbox"/> Hisopo ocular <input type="checkbox"/> Pulmón <input type="checkbox"/> Linfonodo <input type="checkbox"/> Encéfalo
	<input type="checkbox"/> Ciervo <input type="checkbox"/> Gamo <input type="checkbox"/> Corzo <input type="checkbox"/> Jabalí	<input type="checkbox"/> Joven <input type="checkbox"/> Subadulto <input type="checkbox"/> Adulto	<input type="checkbox"/> ♀ <input type="checkbox"/> ♂	<input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Celo <input type="checkbox"/> Gestación <input type="checkbox"/> Lactación	<input type="checkbox"/> APN <input type="checkbox"/> Alopecia <input type="checkbox"/> Abscesos <input type="checkbox"/> Queratoconjuntivitis <input type="checkbox"/> Artritis <input type="checkbox"/> Caquexia <input type="checkbox"/> Granulomas TBC <input type="checkbox"/> Neumonía <input type="checkbox"/> Enteritis <input type="checkbox"/> ↑Nod. Linfat <input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Nula <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Nula <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Sangre <input type="checkbox"/> Suero <input type="checkbox"/> Piel <input type="checkbox"/> Heces <input type="checkbox"/> Hisopo ocular <input type="checkbox"/> Pulmón <input type="checkbox"/> Linfonodo <input type="checkbox"/> Encéfalo
	<input type="checkbox"/> Ciervo <input type="checkbox"/> Gamo <input type="checkbox"/> Corzo <input type="checkbox"/> Jabalí	<input type="checkbox"/> Joven <input type="checkbox"/> Subadulto <input type="checkbox"/> Adulto	<input type="checkbox"/> ♀ <input type="checkbox"/> ♂	<input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Celo <input type="checkbox"/> Gestación <input type="checkbox"/> Lactación	<input type="checkbox"/> APN <input type="checkbox"/> Alopecia <input type="checkbox"/> Abscesos <input type="checkbox"/> Queratoconjuntivitis <input type="checkbox"/> Artritis <input type="checkbox"/> Caquexia <input type="checkbox"/> Granulomas TBC <input type="checkbox"/> Neumonía <input type="checkbox"/> Enteritis <input type="checkbox"/> ↑Nod. Linfat <input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Nula <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Nula <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Sangre <input type="checkbox"/> Suero <input type="checkbox"/> Piel <input type="checkbox"/> Heces <input type="checkbox"/> Hisopo ocular <input type="checkbox"/> Pulmón <input type="checkbox"/> Linfonodo <input type="checkbox"/> Encéfalo
	<input type="checkbox"/> Ciervo <input type="checkbox"/> Gamo <input type="checkbox"/> Corzo <input type="checkbox"/> Jabalí	<input type="checkbox"/> Joven <input type="checkbox"/> Subadulto <input type="checkbox"/> Adulto	<input type="checkbox"/> ♀ <input type="checkbox"/> ♂	<input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Celo <input type="checkbox"/> Gestación <input type="checkbox"/> Lactación	<input type="checkbox"/> APN <input type="checkbox"/> Alopecia <input type="checkbox"/> Abscesos <input type="checkbox"/> Queratoconjuntivitis <input type="checkbox"/> Artritis <input type="checkbox"/> Caquexia <input type="checkbox"/> Granulomas TBC <input type="checkbox"/> Neumonía <input type="checkbox"/> Enteritis <input type="checkbox"/> ↑Nod. Linfat <input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Nula <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Nula <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Sangre <input type="checkbox"/> Suero <input type="checkbox"/> Piel <input type="checkbox"/> Heces <input type="checkbox"/> Hisopo ocular <input type="checkbox"/> Pulmón <input type="checkbox"/> Linfonodo <input type="checkbox"/> Encéfalo

Anexo IV. Glosario

AMAYA: Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía

CAD: Centro de Análisis y Diagnóstico de la Fauna Silvestre de Andalucía.

CAGPDS: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo sostenible de la Junta de Andalucía.

ELISA: Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay.

FC: Fijación del Complemento.

GISAZ: Grupo de Investigación en Sanidad Animal y Zoonosis.

LPSA: Laboratorio de Producción y Sanidad Agraria. Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente.

MAT: Modified Agglutination Test.

MAP: Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis.

PA: Poder Anticomplementario.

PVE: Programa de Vigilancia Epidemiológica.

RAC: Reserva Andaluza de Caza.

RT-PCR: Reverse transcription-polymerase chain reaction.

RB: Rosa de Bengala.

SNV: Test de Seroneutralización Vírica

UCO: Universidad de Córdoba