

**INFORME**

**PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DEL CONEJO SILVESTRE**

**(*Oryctolagus cuniculus*)**

**Octubre 2012**

**Directora Instituto Andaluz de Caza y Pesca Continental:** Isabel Redondo. Dirección General de Gestión del Medio Natural. CMAOT.

**Coordinador Regional del PVE:** Felix Gómez-Guillamón – CMAOT

**Técnicos del PVE:** Eva Rodríguez, Elena Rayas, Leonor N. Camacho y Ventura Talavera. Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía. CMAOT.

**Responsable del CAD:** Irene Zorrilla - Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía. CMAOT.

**Asesoramiento Epidemiológico:** Ignacio García-Bocanegra. Departamento de Sanidad Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba.

**Grupo de trabajo del PVE:** Coordinador regional y técnicos del PVE, responsable del CAD, asesor epidemiológico, Cristina San José, Isabel Molina, Maria Luisa Fernández.

### **Agradecimientos:**

La toma de muestras para este estudio del PVE ha sido posible gracias a la colaboración de los titulares, gestores y guardas de 81 cotos deportivos y privados de caza, así como de los Agentes de Medio Ambiente, celadores forestales y personal adscrito al Espacio Natural Protegido de Doñana y la Reserva Natural Laguna de Fuente de Piedra.

**ÍNDICE**

<b>1. RESUMEN</b>	<b>5</b>
<b>2. ANTECEDENTES</b>	<b>6</b>
<b>3. INTRODUCCIÓN</b>	<b>7</b>
<b>4. OBJETIVOS</b>	<b>11</b>
<b>5. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>11</b>
5.1 RECURSOS MATERIALES Y HUMANOS.....	11
5.2 ÁREA DE ESTUDIO .....	13
5.3 MÉTODO DE MUESTREO, TAMAÑO Y OBTENCIÓN DE LA MUESTRA.....	15
5.4 ENCUESTA EPIDEMIOLÓGICA Y OBTENCIÓN DE DATOS.....	16
5.4.1 ENCUESTA EPIDEMIOLÓGICA .....	16
5.4.2 FICHA DE TOMA Y REMISIÓN DE MUESTRAS DEL CONEJO SILVESTRE.....	16
5.5 DIAGNÓSTICO LABORATORIAL.....	17
5.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	17
<b>6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>18</b>
6.1. ANÁLISIS .....	18
6.1.1. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL MUESTREO .....	18
6.1.2 DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DEL MUESTREO.....	21
6.1.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS ZONAS MUESTRADAS.....	22
6.1.4 MEDIDAS DE GESTIÓN. ESTATUS SANITARIO GENERAL .....	23
6.1.5. ANIMALES MUESTREADOS .....	28
6.2. RESULTADOS DE LAS ENFERMEDADES.....	31
6.2.1 TUBERCULOSIS.....	31
6.2.2 SALMONELOSIS.....	32
6.2.3 CISTICERCOSIS.....	32
6.2.4 MIXOMATOSIS .....	33
6.2.5 EHV:.....	34

6.3 RESULTADOS DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA LA DETERMINACIÓN DE FACTORES DE RIESGO .....	35
6.3.1 MIXOMATOSIS.....	36
6.3.2. EHV.....	43
<b>7. CONCLUSIONES/ RECOMENDACIONES</b>	<b>48</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>51</b>

### ANEXOS

ANEXO I. Mapas

ANEXO II. Encuesta epidemiológica

ANEXO III. Ficha de toma y remisión de muestras

ANEXO IV. Glosario

## 1. RESUMEN

Desde la puesta en marcha en septiembre del 2009 del Programa de Vigilancia Epidemiológica de la Fauna Silvestre en Andalucía (PVE) se han analizado un total de 719 ejemplares de conejo silvestre (*Oryctolagus cuniculus*) durante tres temporadas de caza: 2009/2010, 2010/2011 y 2011/2012. Los animales procedieron de 84 zonas de muestreo, de los cuales 81 pertenecen a cotos de caza, una al Espacio Natural de Doñana, otra a la Reserva Natural de la Laguna de Fuente de Piedra y un último a terreno no cinegético con medidas de control de daños. A partir de las muestras obtenidas se han generado más de 4.296 analíticas sólo para esta especie.

Los resultados obtenidos en el PVE del conejo silvestre indican una circulación endémica de las principales virosis que afectan a esta especie, siendo las prevalencias en Andalucía del 60,8% para mixomatosis y del 36,4% para EHV. Por otro lado los valores de prevalencia obtenidos muestran que esta especie no juega un papel relevante en la epidemiología de la tuberculosis, la salmonelosis y la cisticercosis en Andalucía.

Este programa, ha generado un banco de 487 muestras biológicas de conejo silvestre, con el fin de realizar estudios retrospectivos sobre las enfermedades incluidas en el PVE, o bien sobre otras enfermedades que susciten interés.

Se continuará con la vigilancia de las enfermedades incluidas en este PVE, particularmente mixomatosis y EHV, además de incluir otras enfermedades y especies con el objetivo de cumplir con los requisitos del Plan Nacional de Vigilancia Sanitaria en Fauna Silvestre.

## 2. ANTECEDENTES

En base a lo establecido en el artículo 7 del Decreto 182/2005 del 26 de julio, que regula el Reglamento de Ordenación de la Caza, y en el artículo 16 de la Ley 8/2003, del 28 de octubre, de la Flora y la Fauna Silvestres, la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía (CMAOT) puso en marcha en 2009 el Programa de Vigilancia Epidemiológica de la Fauna Silvestre en Andalucía (PVE), con el principal objetivo de determinar el estado sanitario de las especies silvestres, detectar la aparición de enfermedades, y realizar estudios epidemiológicos con el fin de determinar los principales factores de riesgo asociados a estas enfermedades, para finalmente establecer, junto con las Consejerías competentes de Agricultura y Pesca y de Salud, las medidas de control (prevención y lucha) frente a enfermedades que afectan a la fauna silvestre. Así mismo, se constituyó el Comité de Coordinación del PVE como órgano encargado de la toma de decisiones, constituido por la Directora del Instituto Andaluz de la Caza y Pesca continental (CMAOT), el Jefe de Servicio de Conservación de la Geodiversidad y Biodiversidad (CMAOT), el Jefe de Servicio de Sanidad Animal de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural (CAPDER), el Jefe de Sección de Epidemiología de Sanidad Animal (CAPDER), un representante con rango de Jefe de Servicio de la Consejería de Igualdad, Salud y Políticas Sociales, el Jefe del Departamento de Conservación de Fauna (CMAOT), el Jefe de Departamento de Gestión Cinegética (CMAOT), un Representante del Departamento de Sanidad animal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Córdoba y el Coordinador Regional del PVE (CMAOT).

El Programa de Vigilancia Epidemiológica de la Fauna Silvestre en Andalucía cuenta con 15 protocolos específicos de especies o grupos de especies, incluyendo especies cinegéticas y protegidas.

En el presente informe se exponen los resultados obtenidos tras la ejecución del **Protocolo específico del Programa de Vigilancia del Conejo Silvestre.**

### 3. INTRODUCCIÓN

#### Importancia de la especie en Andalucía.

Aunque en otras latitudes el conejo silvestre (*Oryctolagus cuniculus*) está considerado como una plaga (Smith y Trout, 1994), en el hábitats mediterráneo como el de Andalucía, esta especie adquiere gran relevancia por diversos motivos.

El conejo silvestre conforma la base de la cadena trófica de más de 40 especies de depredadores, incluyendo los depredadores especialistas, como el lince ibérico (*Lynx pardinus*), o el águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*) (Ferrer y Negro, 2004), ambas especies en grave peligro de extinción, por lo que supone un factor de vital importancia para el mantenimiento de estas poblaciones amenazadas. Por otro lado, el conejo silvestre siempre ha sido considerado, junto con la perdiz roja, las principales piezas de la caza menor en España. En Andalucía ejercen la actividad cinegética más de 300.000 cazadores, de ahí que conseguir poblaciones más o menos estables de conejo silvestre tenga gran interés desde el punto de vista cinegético traduciéndose, a su vez, en intereses socioeconómicos, generando una importante fuente de ingresos en áreas económicamente desfavorecidas.

Por último añadir, a su importancia ecológica y cinegética, su valor como modelador de paisajes por su efecto como fitófago y horador del terreno. Los conejos silvestres, a través del pastoreo y la dispersión de semillas, alteran la composición de especies vegetales, creando áreas abiertas en el matorral y contribuyendo a la diversidad de plantas. Además, las madrigueras de conejo silvestre sirven de refugio para numerosas especies de vertebrados e invertebrados y ejercen una notable influencia sobre la composición florística de la vegetación herbácea (Delibes-Mateos y cols., 2009).

Por las razones anteriormente expuestas, resulta fundamental el fomento y la conservación de esta especie en el Ecosistema Mediterráneo.

*Tendencia de las poblaciones de conejo silvestre en la Península ibérica. Situación actual en Andalucía.*

Durante las últimas décadas, la tendencia poblacional del conejo silvestre en la Península Ibérica ha ido en declive, principalmente como consecuencia de las principales enfermedades víricas que afectan a esta especie: primero la mixomatosis en los años 50 y después la enfermedad hemorrágica-vírica desde finales de los 80 del pasado siglo XX). Se estima que estas dos enfermedades en conjunto han causado una disminución en las poblaciones de conejos silvestres en las últimas décadas; del 24-27% en Portugal (Ferreira y cols., 2010) y hasta el 73% en España (Virgós y cols., 2005).

Por otro lado, en la actualidad, las poblaciones de estos lagomorfos se distribuyen de manera muy heterogénea en la Península Ibérica. Las mayores densidades se encuentran en las provincias de Toledo, Madrid, Ciudad Real y Jaén (Delibes-Mateos, 2006).

Las poblaciones de Andalucía han marcado cierta tendencia a un ligero incremento de los valores poblacionales medios en la última década, detectándose la existencia de grandes superficies con poblaciones muy reducidas (por ejemplo, EN Doñana, Parque Natural de Cazorla Segura y las Villas , EN de Sierra Nevada), mientras que en otras, como contrapunto, su censo ha aumentado llegando a considerarse zona de emergencia cinegética por los daños causados en la agricultura (ciertas zonas de la campiña de Córdoba, Sevilla y Málaga). La heterogeneidad en las densidades poblacionales obedece a la unión de factores, relativos al manejo del hábitat, el paisaje, las enfermedades, la depredación y la actividad cinegética, entre otros (Plan de Gestión Integrada del Conejo en Andalucía 2010).

*Factores limitantes de las poblaciones de conejo silvestre. Enfermedades*

Los principales factores limitantes de las poblaciones naturales de conejo silvestre pueden ser directamente atribuibles a la degradación del hábitat, predación, presión cinegética y en gran medida, a las epizootias que consecutivamente vienen sufriendo en las últimas décadas.

En general, la principal causa de muerte entre los conejos silvestres en la Península Ibérica, tanto adultos como jóvenes, parece ser la predación, seguido de las enfermedades: mixomatosis y enfermedad hemorrágica vírica. Los brotes de mixomatosis ocasionan tasas de mortalidad que fácilmente alcanzan el 90 %, mientras que los brotes epidémicos primaverales de EHV pueden causar mortalidades superiores al 70 %.

A continuación se resumen las principales enfermedades del conejo silvestre:

- Mixomatosis:

Enfermedad infecciosa producida por un *Lepoxvirus*, que suele cursar con aparición de mixomas, inflamación de los párpados (blefaritis), descargas mucopurulentas y edemas en región cefálica y cervical. La principal vía de transmisión es indirecta, fundamentalmente a través de artrópodos vectores, siendo los mosquitos y pulgas los más importantes.

Los primeros casos de mixomatosis en España se describieron en 1953 (Sánchez y cols., 1954). En los años siguientes, la enfermedad se hizo endémica con brotes epizooticos estacionales en España.

En la zona sureste de la península la enfermedad se manifiesta fundamentalmente durante los meses de julio a octubre. De igual forma, otros estudios demuestran que el 80 % de las áreas se ven afectadas durante los meses estivales, siendo menor del 10 % las zonas con descripción de casos durante los meses de invierno (citado por Górtazar y cols., 2000).

- Enfermedad Hemorrágica del conejo silvestre (EHV):

Enfermedad infecciosa altamente contagiosa causada por un *calicivirus*. La EHV se transmite por contacto directo a partir de secreciones o excreciones, o indirecto mediante elementos contaminados con el virus. Presenta altas tasas de morbilidad y mortalidad. Puede cursar sin sintomatología o presentar signos nerviosos, anorexia y fiebre.

En Europa esta enfermedad fue descrita por primera vez en Italia en 1986 (Cancellotti, 1991), donde se estimaron pérdidas de más de 60 millones de conejos silvestres (Lenghaus, com. per.).

En España, se describió por primera vez en el verano de 1988 (Villafuerte y cols., 1994) tanto en conejos domésticos como en conejos silvestres de Asturias y Murcia. En junio de 1988 se detecta un brote en Almería. Durante la primavera de 1990, se detectó en el EN Doñana, y en sólo dos años el virus se había extendido a lo largo de todo el país. En la actualidad está considerada como una enfermedad endémica con brotes estacionales durante los meses de invierno y primavera.

- Tuberculosis:

La tuberculosis en conejos domésticos es poco frecuente y puede ser causada por cepas de *Mycobacterium bovis* y de *Mycobacterium avium* fundamentalmente, aunque también por *Mycobacterium tuberculosis* (Rosell y cols. 2000). En lo que respecta a conejos silvestres no se ha encontrado ninguna cita referente a la infección de *Mycobacterium* spp.

- Salmonelosis:

La salmonelosis es una enfermedad infectocontagiosa producida por enterobacterias del género *Salmonella*.

Los estudios realizados con respecto a salmonelosis en conejo silvestre son limitados. Los principales serotipos aislados en un estudio llevado a cabo en conejo silvestre en el norte de Portugal fueron: *Salmonella rissen*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella havana*, *Salmonella typhimurium* y *Salmonella derby* (Vieira-Pinto, y cols., 2011).

- Cisticercosis:

La cisticercosis en conejo es una enfermedad parasitaria producida por las larvas de *Taenia psiforme*.

Aunque esta enfermedad ha sido más frecuentemente detectada en liebres, el conejo silvestre también puede actuar como hospedador intermediario. La tenia adulta

se aloja en el intestino de los hospedadores definitivos, que son los pequeños carnívoros, como por ejemplo el perro y/o el zorro. Este último, mediante sus excrementos, disemina los huevos de tenias en el medio. El conejo ingiere los huevos a través del consumo de agua o alimento contaminado. Las larvas eclosionan, alcanzando el intestino y el hígado de estos hospedadores intermediarios. El ciclo se cierra cuando los carnívoros ingieren las vísceras que contienen las larvas infectantes.

## 4. OBJETIVOS

Los objetivos fijados en el PVE del conejo silvestre son:

1. Determinar el estatus sanitario, estableciendo las prevalencias de las enfermedades más relevantes del conejo silvestre en Andalucía.
2. Poner en marcha un dispositivo de Emergencia Sanitaria para la detección precoz de posibles mortandades en conejo silvestre, debidas a procesos infecciosos.
3. Determinar la distribución espacial por áreas cinegéticas de las enfermedades más relevantes del conejo silvestre en Andalucía. Establecer los factores de riesgo asociados a estas enfermedades.
4. Establecer las medidas para la elaboración de programas de lucha (control y prevención) de las enfermedades principales del conejo silvestre mediante recomendaciones y propuestas de medidas de gestión.

## 5. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1 RECURSOS MATERIALES Y HUMANOS

El personal técnico encargado de la gestión y ejecución del PVE del conejo silvestre es el siguiente:

Programa de Vigilancia Epidemiológica de la Fauna Silvestre de Andalucía

1. Tres técnicos veterinarios adscritos al PVE.
2. Coordinador regional del PVE de la CMAOT.
3. Grupo de trabajo PVE; constituido por un equipo multidisciplinar de técnicos (biólogos y veterinarios) adscritos a la CMAOT entre los que están incluidos los técnicos y el Coordinador regional del PVE. Además del asesoramiento científico técnico del Departamento de Sanidad Animal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Córdoba.
4. Equipo técnico del CAD.

El equipo de campo que lleva a cabo los muestreos lo constituyen dos técnicos veterinarios, uno para la zona de Andalucía Occidental (Córdoba, Sevilla, Cádiz y Huelva) y otro para Andalucía Oriental (Jaén, Málaga, Granada y Almería). Para el desplazamiento y acceso al área de muestreo, se ha dispuesto de dos vehículos todo terreno.

Todas las muestras tomadas en campo han sido remitidas al CAD para su procesado y análisis. Así mismo, para el análisis de la enfermedad de tuberculosis, las muestras fueron remitidas al Laboratorio de Producción y Sanidad Animal de Córdoba (LPSAC).

Las diferentes Delegaciones Territoriales de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente propusieron para el muestreo un listado de cotos con aprovechamiento cinegético para esta especie. De éstos, se seleccionaron los posibles cotos colaboradores para el PVE. Una vez finalizados los análisis, dichas Delegaciones enviaron a los titulares de los cotos los informes de resultados elaborados por el personal técnico del PVE.

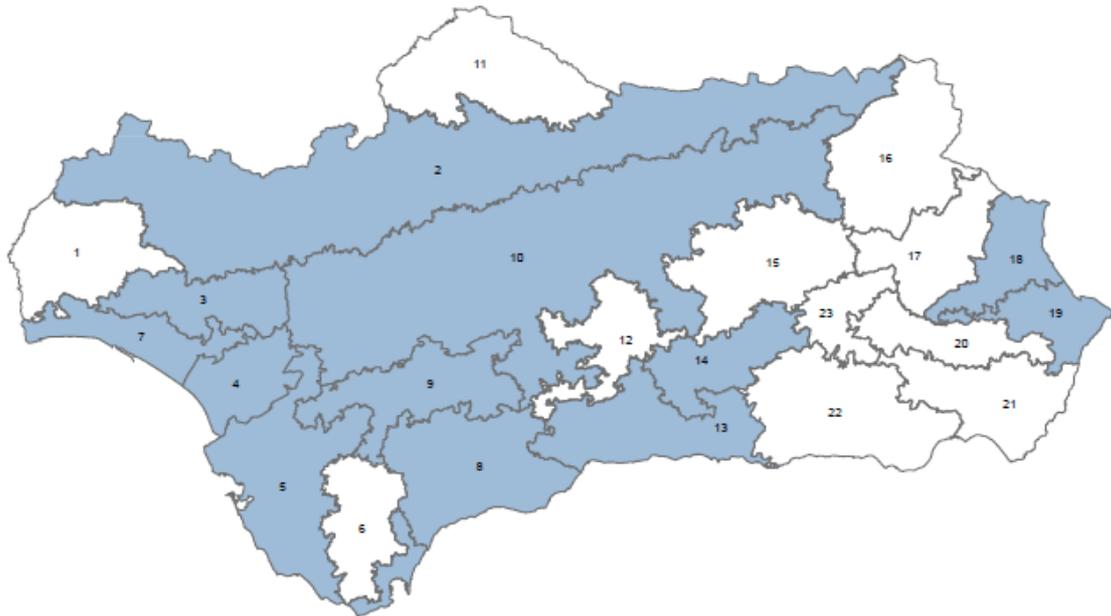
Para la obtención de muestras y encuestas epidemiológicas, se ha contado con la participación y colaboración de titulares, representantes, gestores y guardas de caza del total de cotos colaboradores con el PVE. Además, del personal del EN Doñana y la Reserva Natural de la Laguna de Fuente de Piedra.

## 5.2 ÁREA DE ESTUDIO

Andalucía está dividida en 23 áreas cinegéticas establecidas por hábitats homogéneos (Decreto 232/2007, de 31 de julio por el que se aprueba el Plan Andaluz de Caza), las cuales presentan continuidad territorial, características fisiográficas, biológicas y ambientales comunes, y están caracterizadas por la presencia de especies cinegéticas representativas.

Para el desarrollo del PVE del conejo silvestre se incluyeron 12 de las 23 áreas cinegéticas, en concreto las áreas 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 18 y 19 (**Figura 1**). Estas áreas se seleccionaron en base a la densidad de conejos silvestres presente en las mismas, empleando los censos previamente elaborados por la CMAOT como parte del programa de seguimiento de especies cinegéticas en Andalucía de 2008 y 2009. En función de los resultados obtenidos, el PVE del conejo silvestre se llevó a cabo en aquellas áreas cinegéticas con una densidad de conejos superior a 8 ejemplares/km<sup>2</sup>.

Así mismo, pese a que las áreas 4 y 7 (dentro y colindante al EN Doñana) no alcanzan la densidad mínima establecida de 8 ejemplares/km<sup>2</sup>, fueron igualmente incluidas en este PVE debido a la importancia del conejo silvestre para la conservación de las poblaciones de lince ibérico.



<i>Áreas cinegéticas</i>		
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
4. Marismas	12. Sierra subbética	20. Sierra de Baza
5. Campiña de Cádiz	13. Tejada-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	

**Figura 1.** Áreas de vigilancia epidemiológica para el conejo silvestre en Andalucía.

Selección de los cotos muestreados

El listado de cotos colaboradores incluidos en el PVE fue proporcionado por las Delegaciones Territoriales de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente. A partir de este listado, se realizó una selección aleatoria de los cotos. Sin embargo, durante el desarrollo del PVE, con el objetivo de realizar un muestreo geográficamente homogéneo y de optimizar los recursos humanos, se incluyeron algunos cotos no seleccionados en el muestreo aleatorio inicial.

### **5.3 MÉTODO DE MUESTREO, TAMAÑO Y OBTENCIÓN DE LA MUESTRA.**

#### *Método de muestreo y tamaño de la muestra*

El número de ejemplares muestreados en cada una de las áreas cinegéticas incluidas en el PVE, se determinó con el objetivo de detectar la presencia/ausencia de una enfermedad con una prevalencia mínima esperada del 5% y un nivel de confianza del 95%. Empleando este criterio el número de ejemplares muestreados por área para el caso del conejo silvestre fue de 59, siendo el número total de conejos a muestrear en el PVE de 708 (12 áreas/ 59 ejemplares por área cinegética). Finalmente se analizaron un total de 719 ejemplares.

#### *Frecuencia en la toma de muestra*

Se han visitado un total de 84 zonas de muestreo, aprovechando las jornadas de caza de tres campañas cinegéticas consecutivas, tanto en periodo hábil, media veda, control de daños, y en tres casos mediante autorización especial en Espacios Protegidos y terrenos no cinegéticos.

#### *Obtención de la muestra*

A partir de los animales abatidos en la jornada de caza, se realizó una selección aleatoria de aproximadamente 10 ejemplares por coto (oscilando entre 6 y 12), incluyendo animales de diferentes edades y ambos sexos. El procedimiento se describe a continuación:

- Exploración externa: identificación de lesiones externas así como la presencia de ectoparásitos (pulgas y garrapatas).
- Necropsia reglada “in situ” y toma de muestras de cada ejemplar. Tras la toma de muestras y descripción de las lesiones observadas, los ejemplares fueron devueltos a los cazadores.



Foto 1. Necropsia de conejo cazado

## 5.4 ENCUESTA EPIDEMIOLÓGICA Y OBTENCIÓN DE DATOS

### 5.4.1 ENCUESTA EPIDEMIOLÓGICA

El cuestionario epidemiológico (**Anexo 2: Encuesta epidemiológica**) de cada uno de los cotos analizados fue cumplimentado por técnicos del PVE, mediante entrevista personal con cazadores, guardas, titulares, representantes y gestores de cotos, Agentes de Medio Ambiente y en el caso del EN Doñana por personal adscrito al mismo. El cuestionario se dividió en tres partes con el fin de obtener los posibles factores de riesgo relacionados con las diferentes enfermedades analizadas en el conejo: A) Factores relacionados con el hospedador, B) Factores relacionados con las enfermedades y C) Características del medio ambiente.

### 5.4.2 FICHA DE TOMA Y REMISIÓN DE MUESTRAS DEL CONEJO SILVESTRE

Paralelamente a la recogida de muestras, se obtuvieron datos individuales de cada ejemplar: sexo, edad (joven, subadulto, adulto), estado reproductivo (“normal”,

celo, gestación, lactación), condición corporal (deficiente, normal, buena), lesiones observadas (aparentemente normal, mixomas, conjuntivitis, blefaritis, granulomas tuberculosos, neumonía, hiperqueratosis, vesículas cisticercosis, enteritis, otros...) presencia de pulgas y garrapatas (nula, baja, alta) (**Anexo 3: Ficha de toma y remisión de muestras**).

### 5.5 DIAGNÓSTICO LABORATORIAL

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

**Tabla 1:** Resumen de las técnicas diagnósticas utilizadas para la detección de cinco agentes infecciosos

AGENTE	ENFERMEDAD	TÉCNICA	MUESTRA	LABORATORIO
<i>Mycobacterium spp</i>	Tuberculosis	Diagnóstico molecular (PCR)	Pulmón	LPSA Córdoba
<i>Salmonella spp</i>	Salmonelosis	Microbiología (cultivos e identificación)	Heces	CAD
<i>Leporipoxvirus</i>	Mixomatosis	Diagnóstico molecular (PCR), Serología (ELISA anticuerpo)	Sangre EDTA/ Suero	CAD
<i>Caliciviridae</i>	Enfermedad hemorrágica del conejo	Virus (ELISA antígeno), Serología (ELISA anticuerpo)	Hígado/ Suero	CAD
<i>Taenia spp</i>	Cisticercosis	Inspección visual en campo	Cadáver	No procede

### 5.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La prevalencia individual estimada de las diferentes enfermedades incluidas en el PVE, se determinó a partir del porcentaje de animales positivos sobre el total de animales analizados, con un intervalo de confianza del 95% (IC<sub>95%</sub>). Entendiendo por positivo a todo ejemplar sobre el que se detecta bien el agente, anticuerpos o ambos.

La asociación entre las diferentes variables exploratorias (**Anexo 2 y 3**) y la prevalencia de los diferentes agentes analizados se determinó mediante un análisis multivariante empleando un modelo de *GEE*. (Hanley y cols., 2003).

Previamente se realizó un análisis bivariante empleando el *test de Chi cuadrado de Pearson*. Todas las variables con un valor de  $P < 0.05$  en el análisis bivariante fueron seleccionadas como potenciales factores de riesgo. Con las variables seleccionadas se realizó una matriz de correlación con el objetivo de detectar problemas de colinealidad.

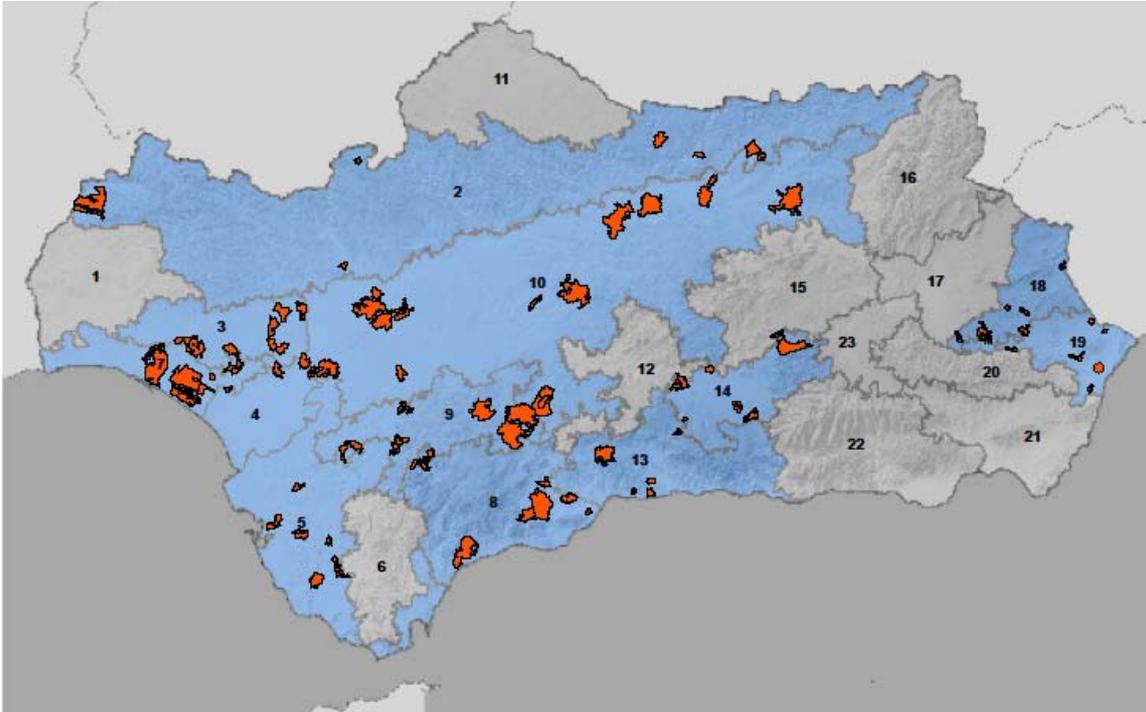
En un tercer paso se incluyó un análisis de *GEE*. Los factores de confusión biológicamente plausibles se testaron mediante un *análisis de Mantel-Haenzel*. Los diferentes análisis estadísticos se realizaron empleando el software SPSS v15.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

## 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1. ANÁLISIS

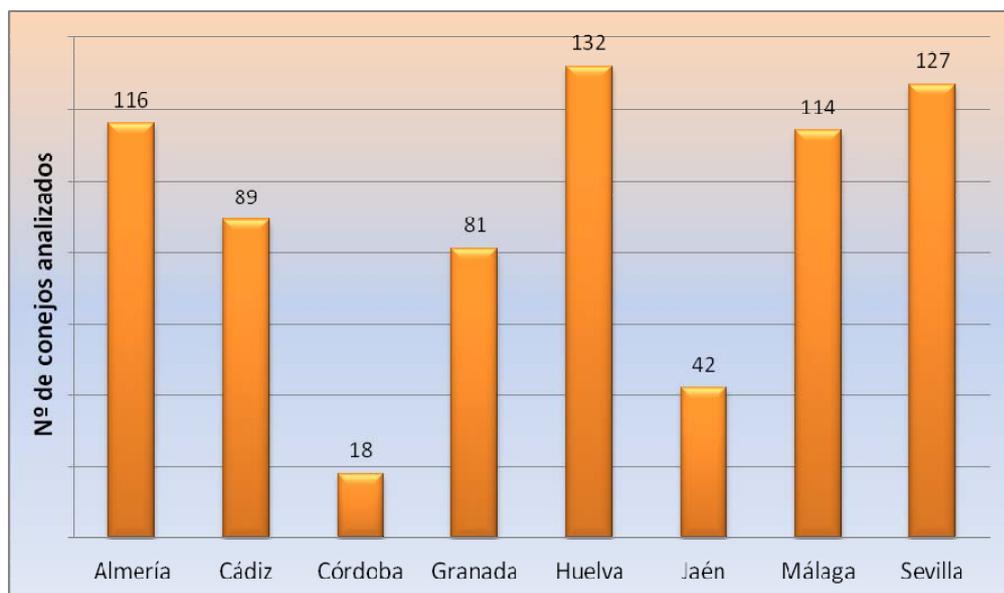
#### 6.1.1. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL MUESTREO

A lo largo del periodo de estudio se han analizado un total de 719 de ejemplares de conejo silvestre, obteniéndose un grado de cumplimiento superior al 100% del estimado inicialmente (N=708). Estos ejemplares se han obtenido de 84 zonas de muestreo. El siguiente mapa (**Figura 2**) muestra la distribución de dichos cotos y zonas en las 12 áreas cinegéticas seleccionadas para el estudio.



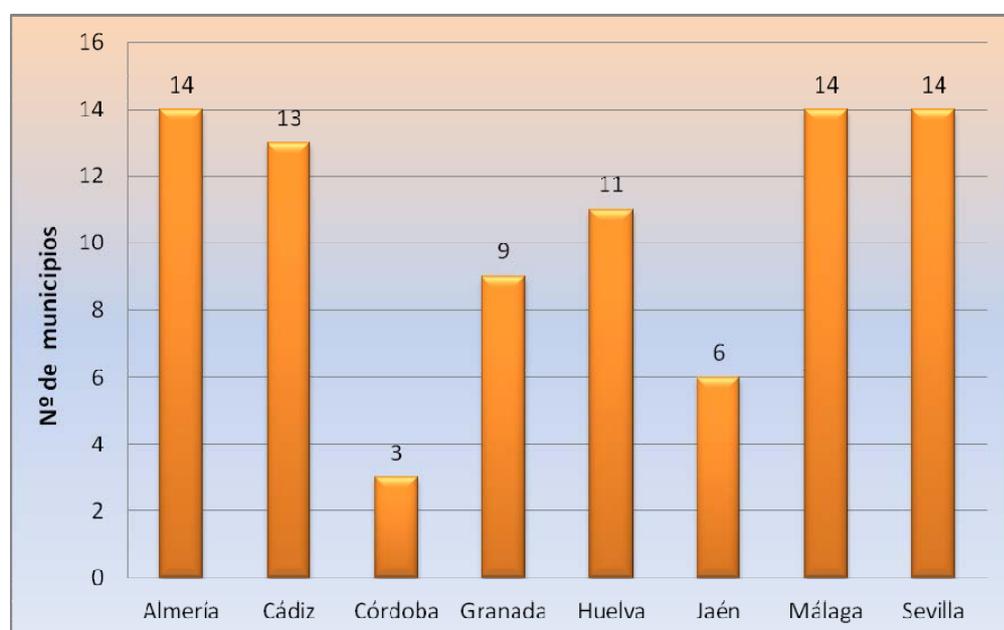
**Figura 2.** Distribución de las zonas muestreadas en las 12 áreas cinegéticas seleccionadas para el estudio.

La distribución por provincia de los 719 conejos analizados en el PPVE del conejo silvestre (59 ejemplares/área cinegética) queda reflejada en la **Figura 3**. Se observa una distribución desigual entre provincias, siendo Córdoba y Jaén las que presentan el menor número de conejos analizados; esto es debido a la gran extensión de las áreas cinegéticas 2 (Sierra Morena) y 10 (Valle del Guadalquivir), de forma que el reparto de 59 ejemplares/área cinegética tiene que hacerse entre todas las provincias que contemplan dichas áreas. Por otro lado, el resto de provincias incluyen mayor número de áreas cinegéticas y por tanto mayor número de muestras.



**Figura 3.** Distribución de los conejos muestreados en cada provincia.

En total se han tomado muestras procedentes de 67 términos municipales con la siguiente distribución por provincia (**Figura 4**).



**Figura 4.** Nº de municipios muestreados en cada provincia.

**6.1.2 DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DEL MUESTREO**

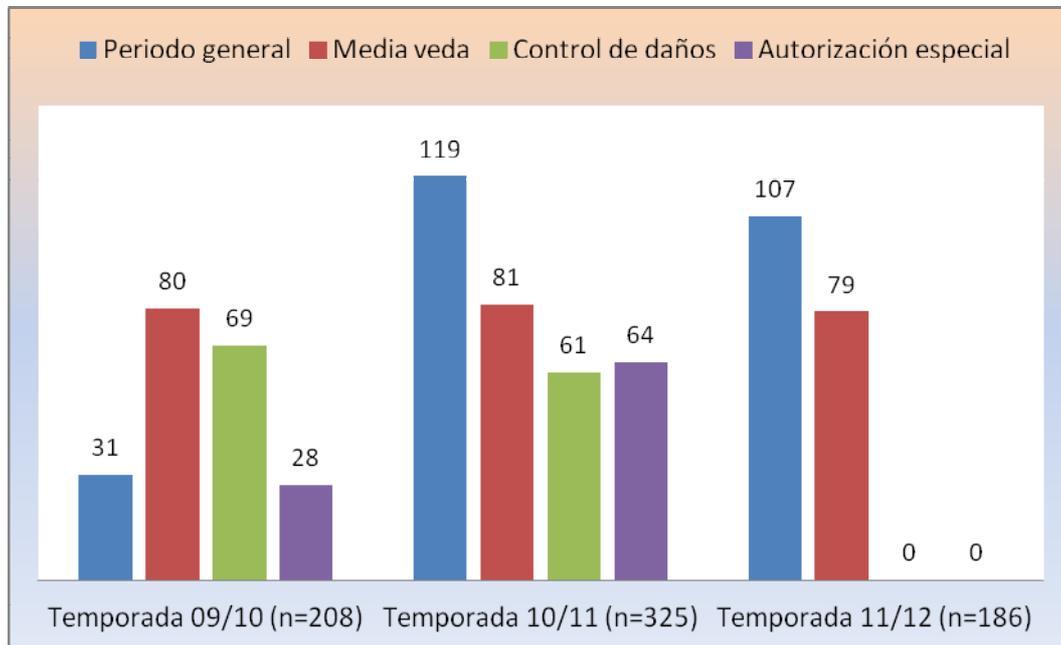
El periodo de muestreo tuvo lugar desde mediados de noviembre de 2009 hasta finales de noviembre de 2011, con un total de 70 días de trabajo de campo.

El muestreo de animales no fue homogéneo a lo largo del periodo de estudio, siendo la presión de muestreo mayor durante la temporada de caza 2010/2011. La mayoría de las muestras se obtuvieron en el periodo hábil de caza general (otoño) y en el de media veda (verano). En menor medida se han aprovechado las autorizaciones por control de daños y algunas autorizaciones de carácter especial (**Figura 5**).

<i>En</i>	<i>Fe</i>	<i>Mz</i>	<i>Ab</i>	<i>My</i>	<i>Jn</i>	<i>Jl</i>	<i>Ag</i>	<i>Sep</i>	<i>Oct</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
<i>Control de daños</i>						<i>Media veda</i>			<i>Periodo hábil</i>		
<i>Autorizaciones especiales</i>											

**Figura 5:** Calendario periodo hábil de caza para el conejo silvestre en Andalucía.

A continuación, en la **Figura 6**, se detalla la distribución de los muestreos en los días hábiles de caza en cada temporada de muestreo.



**Figura 6.** Nº de conejos muestreados en cada temporada de caza y en los distintos periodos hábiles de caza.

### 6.1.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS ZONAS MUESTRADAS

De las 84 zonas muestreadas, 81 correspondieron a cotos de caza. Igualmente se incluyó, el EN Doñana, la Reserva Natural de la Laguna Fuente de Piedra y un terreno no cinegético con control de daños. En este sentido, la gran mayoría de las zonas muestreadas, el 88% (74/84) correspondieron a fincas abiertas sin cercado cinegético.

La modalidad de caza más utilizada por estos cotos y para la especie en cuestión, es la caza en mano (63%; 50/79). En los cotos con autorización especial de control de daños se utiliza mayoritariamente el uso de redes y hurones como métodos de captura. Según la encuesta epidemiológica el 40% (34/84) consideraron que las poblaciones de individuos jóvenes y adultos en sus terrenos se encontraban en proporciones similares, el 36% (30/84) indicaron una mayor densidad de animales jóvenes, mientras que el 24%

(20/84) restante anotaron un mayor porcentaje de individuos adultos en relación a los jóvenes.

El 85% (72/84) de los encuestados consideraron que el estado sanitario general de la poblaciones de conejo fue bueno, mientras que el 15% (12/84) restante lo consideraban regular o deficiente.

La presencia de zorros fue observada en el 95% (80/84) de zonas muestreadas. Así mismo rapaces, perros, gatos asilvetrados y meloncillos se observaron en más del 60% de las zonas analizadas. Otras especies de depredadores observadas fueron tejón, gineta, gato montés, turón, marta, garduñas, lince, y comadreja.

---

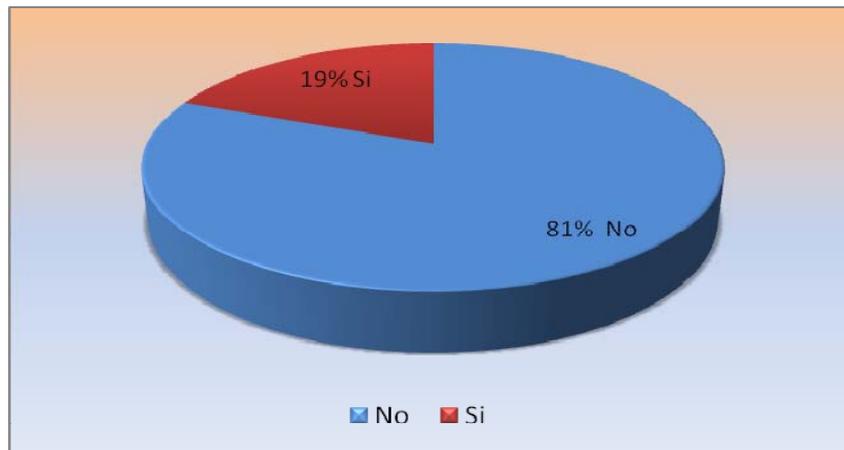
### 6.1.4 MEDIDAS DE GESTIÓN. ESTATUS SANITARIO GENERAL

A continuación, en base a la información aportada por las encuestas epidemiológicas, se describen de forma general las principales medidas de gestión implantadas en las zonas muestreadas en el PVE del conejo silvestre, así como, los datos relativos al estado sanitario general en dichas zonas en el momento del estudio.

---

#### 6.1.4.1 VACUNACIONES PREVIAS DE LAS POBLACIONES

Según los datos facilitados por los encuestados, en la mayoría de los cotos y demás zonas de muestreo (81%; 68/84), no se realizaron vacunaciones en las poblaciones de conejo silvestre (**Figura 7**). Tan solo el 19% (16/84) de los acotados vacunaron frente a mixomatosis y/o EHV. En los cotos donde se llevaron a cabo programas de vacunación, los animales vacunados fueron individuos capturados dentro del acotado y trasladados a otras zonas del mismo.



**Figura 7.** Nº de cotos y zonas de muestreo que habían realizado en las poblaciones de conejo vacunaciones de mixomatosis y/o EHV previas al momento de la toma de muestras.

#### 6.1.4.2 REPOBLACIONES

En el 39% (32/84) de las zonas de muestreo se realizaron repoblaciones o traslocaciones de conejo silvestre en los 12 meses previos a la obtención de las muestras. De ellos, en el 72% (23/32) se realizó esta práctica dentro de los 6 meses previos al muestreo, y en el 28% (9/32) restante se hizo con anterioridad a esos 6 meses.

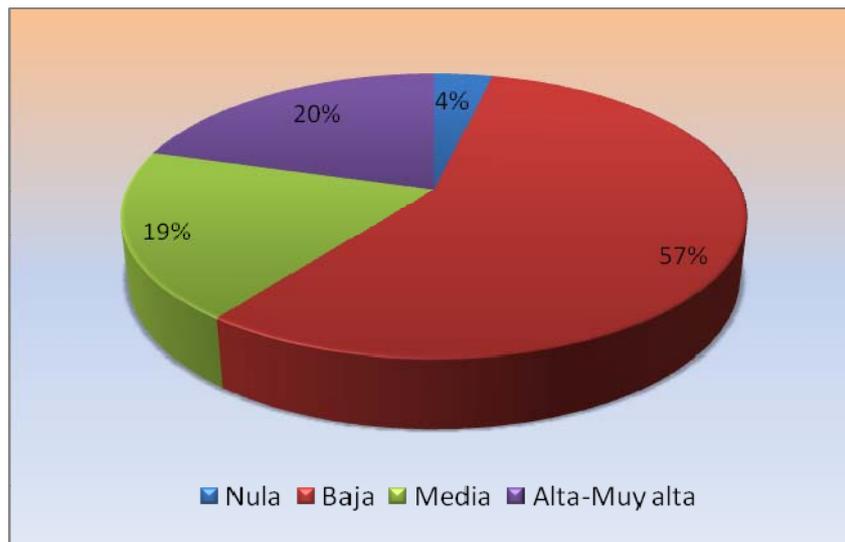
Los conejos empleados para la repoblación, en la mayoría de los cotos (63%; 20/32) procedieron del mismo coto, mientras que en el 37% (12/32) restante procedieron de otros acotados.

De los 74 cotos que han facilitado información relativa a las repoblaciones de otras especies cinegéticas, un 16% (12/74) realizó repoblaciones de perdiz roja, tan solo en un coto se repobló con liebre y en ningún caso con especies de caza mayor.

#### 6.1.4.3 PRESIÓN CINEGÉTICA

Con respecto a la presión cinegética que ejercen los cazadores en los cotos muestreados, tan solo un 21 % (17/83) de los entrevistados reconoció ejercer una presión de “alta a muy alta” (superior a la que sería adecuada en base a los recursos Programa de Vigilancia Epidemiológica de la Fauna Silvestre de Andalucía

cinagéticos del acotado), bien por el elevado número de socios que salen a cazar o bien por el número de días que autorizan las sociedades y titulares para ejercer la actividad. La mayoría de los entrevistados consideran que la presión cinagética realizada es “baja”, un 57% (47/83) ajustándose así las extracciones de forma adecuada a los recursos de sus acotados (**Figura 8**).



**Figura 8.** Estima sobre la presión cinagética en los cotos muestreados.

#### 6.1.4.4 DESPARASITACIÓN DE MADRIGUERAS

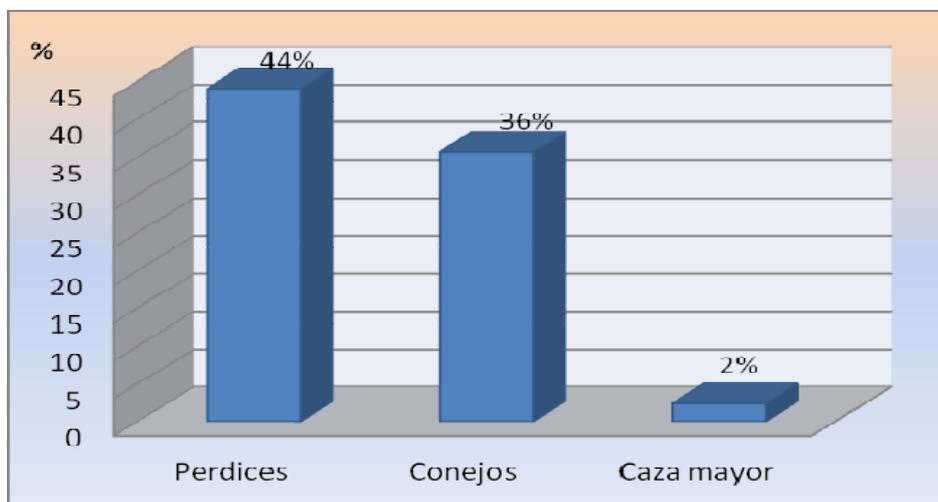
Un 23% (19/83) de los cotos incluidos en el muestreo de este PVE realizaron tratamientos antiparasitarios en las madrigueras de conejo silvestre como medida de prevención frente a enfermedades actuando sobre las poblaciones de vectores.

#### 6.1.4.5 COMEDEROS Y PUNTOS DE AGUA

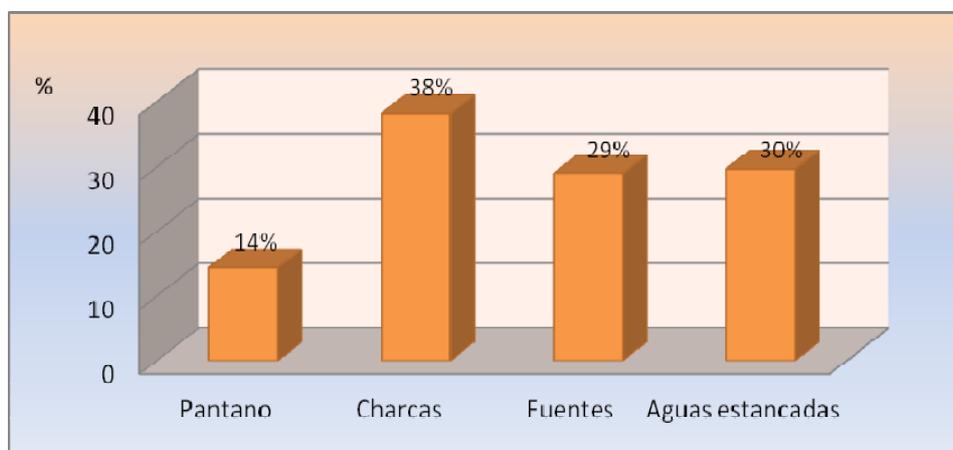
La utilización de puntos de alimentación suplementaria fue una medida de gestión frecuentemente empleada en los cotos de caza incluidos en este PVE. Así, el 36% (30/84) y 44% (37/84) de las zonas muestreadas utilizaron comederos para perdices y conejos respectivamente. Siendo también muy frecuente la distribución de alimento a lo largo de carriles y caminos (**Figura 9**).

En 44 de las 84 zonas muestreadas (52%) se emplearon bebederos para conejos, generalmente asociados a puntos de alimentación (puntos de agua y comida).

Además de los bebederos, como otros puntos de agua, destaca la presencia de charcas en un 38% (32/84) seguido de fuentes en un 29% (24/83) y pantanos en un 14% (12/84). Se describe también la presencia de puntos de agua estancada en un 30% de las zonas estudiadas (**Figura 10**).



**Figura 9.** Alimentación suplementaria



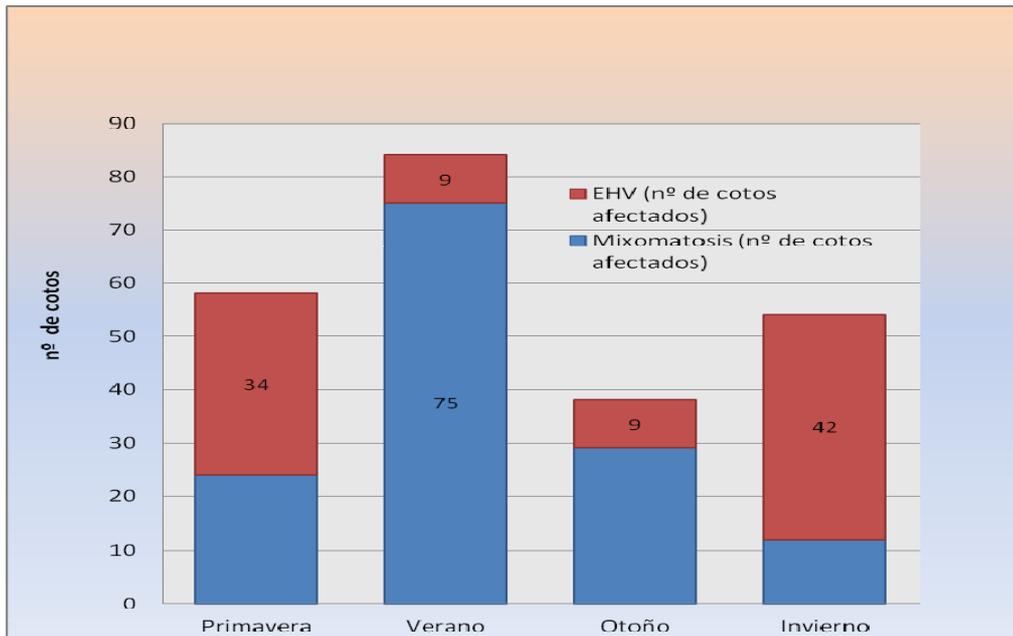
**Figura 10.** Puntos de agua en las zonas muestreadas

#### 6.1.4.6 ANTECEDENTES DE ENFERMEDADES (MIXOMATOSIS Y EHV)

Durante el año previo a la realización de la encuesta se detectaron casos de mixomatosis en el 97% (82/84) de las zonas incluidos en este PVE. Así mismo, durante el mes previo a la realización de la encuesta, se observaron casos de mixomatosis en el 50% de los cotos (42/84). En el 98% (80/82) de las zonas muestreadas donde se detectaron previamente casos de mixomatosis, sólo se observó un brote de enfermedad durante el año del muestreo.

Con respecto a la EHV, en el 76% (64/84) de las zonas muestreadas observaron mortalidad compatible con EHV durante el año previo a la realización del estudio. Durante el último mes (previo al momento del muestreo), se detectaron casos de EHV en el 13% (11/84). En el 80% (51/64) de las zonas muestreadas donde se detectaron casos de EHV, sólo se observó un brote de enfermedad durante ese último año.

La **Figura 11** muestra la evolución temporal de aparición de los brotes de mixomatosis y de EHV en los diferentes cotos incluidos en el PVE, de acuerdo a la información recabada en las encuestas epidemiológicas. Como se aprecia en la gráfica, se observaron casos de ambos procesos en todas las estaciones del año. Sin embargo, en la mayoría de los acotados y zonas de muestreo se detectaron los brotes de mixomatosis entre verano y otoño, mientras que la época de mayor aparición de brotes de EHV parece ser primavera e invierno.



**Figura 11.** Época de aparición de mixomatosis y EHV en los cotos: número de cotos donde la aparición de los brotes de las enfermedades son detectadas en las distintas estaciones del año.

#### 6.1.5. ANIMALES MUESTREADOS

Los conejos incluidos en el PVE fueron clasificados en tres categorías en función de su edad. Se determinó la edad en 699 ejemplares, la mayoría fueron ejemplares adultos (75%; 526/699), seguido de individuos subadultos (23%; 160/699) y jóvenes (2%; 13/699). Así mismo, se determinó el sexo en 702 ejemplares, siendo la sex ratio de la población analizada de 1:1 (49,9 % hembras y 50,1% machos) (**Figuras 12 y 13**).

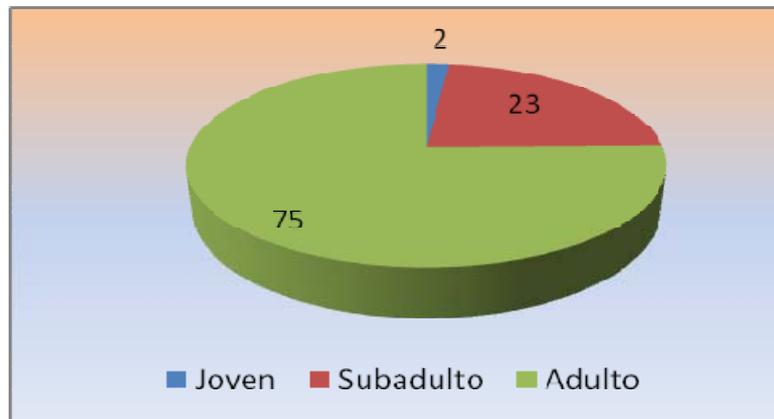


Figura 12. Edad de los animales muestreados.

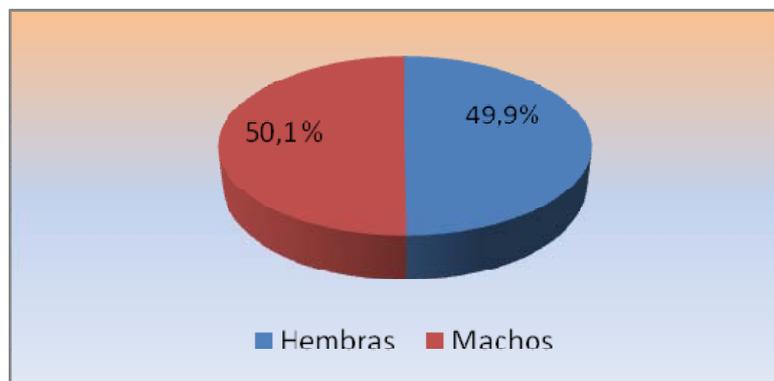
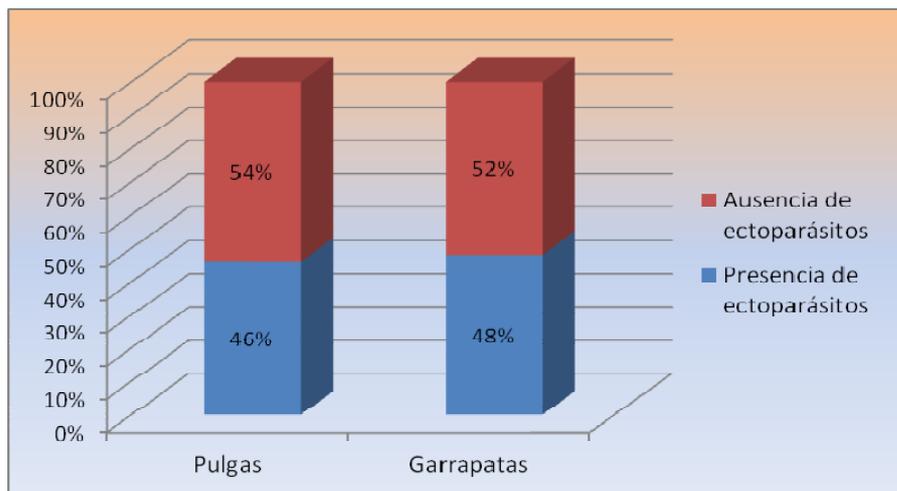


Figura 13. Porcentaje de machos y hembras de los animales muestreados.

El 72% (515/714) de los animales mostraron una condición corporal buena, en el 26% (183/714) fue normal, mientras que en un 2% (16/714) de los ejemplares la condición corporal fue deficiente (en función del índice de estado de carnes, pelaje, etc.)

Se valoró mediante inspección visual la presencia de ectoparásitos durante la exploración externa de la mayoría de ejemplares analizados (673), determinándose la presencia de pulgas en un 46% (309/672) y la presencia de garrapatas en un 48% (323/673) (Figura 14).



**Figura 14.** Porcentaje de conejos con ectoparásitos

En general la frecuencia de lesiones corporales observadas fue baja. Las lesiones compatibles con mixomatosis (blefaritis, conjuntivitis y mixomas), así como alteraciones hepáticas, son la que se observaron con mayor frecuencia (entre el 2,9%; 21/719 y 3,3%; 24/719 respectivamente). **(Foto 2 y 3)**



**Foto 2.** Lesiones compatibles con Mixomatosis

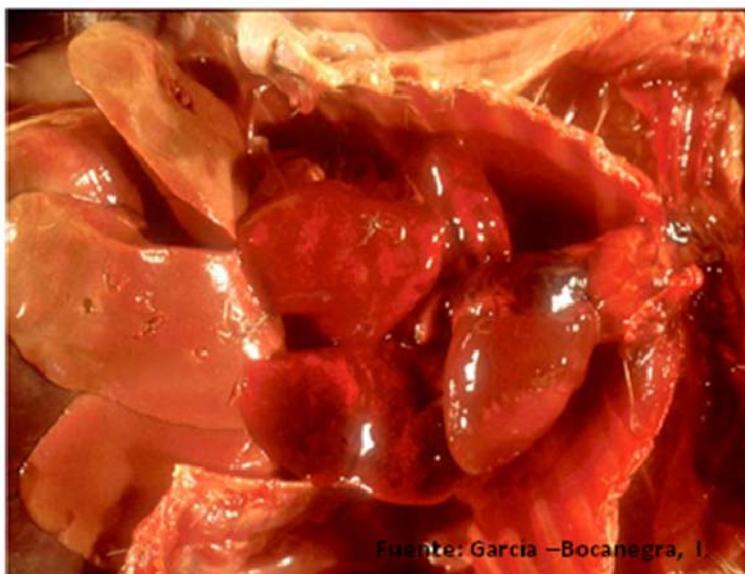


Foto 3. Lesiones compatibles con EHV

## 6.2. RESULTADOS DE LAS ENFERMEDADES

### 6.2.1 TUBERCULOSIS

Con respecto a la detección de tuberculosis en conejo, tan solo en 11 muestras de pulmón (2%; 11/719) se observaron lesiones macroscópicas granulomatosas. Sin embargo, los 11 ejemplares fueron negativos a *Mycobacterium spp.* mediante técnicas moleculares por PCR.

Así mismo, se realizó PCR en otros 108 ejemplares sin lesiones macroscópicas compatibles con tuberculosis, mostrando en todos los casos resultados negativos a *Mycobacterium spp.*

Los resultados obtenidos en el PVE determinan que las poblaciones de conejo silvestre en Andalucía no desempeñan un papel relevante en la epidemiología de la tuberculosis. El riesgo de transmisión a otras especies sería prácticamente inexistente. Esto es de interés desde un punto de vista de sanidad animal, salud pública y también

desde la conservación. En este sentido, el conejo silvestre constituye la base de la cadena trófica para varias especies amenazadas entre ellas el linco ibérico, siendo ésta una especie sensible a la infección de tuberculosis (Briones y cols. 2000, Pérez y cols., 2001).

### 6.2.2 SALMONELOSIS

De los 711 ejemplares analizados, tan solo un ejemplar resultó positivo a la presencia de *Salmonella entérica subsp. entérica* (0,1%; IC<sub>95%</sub>: 0,1-0,3). Este ejemplar pertenece a un coto de Sevilla incluido dentro del área cinegética 4 (Marismas).

Los resultados obtenidos en el PVE indican que el conejo silvestre no juega un papel relevante en la epidemiología de la salmonelosis en Andalucía. Estos resultados contrastan con los previamente descritos en el norte de Portugal, donde se detectó una prevalencia del 48% (38/80), identificándose 5 serovares diferentes en esta especie (Vieira-Pinto y cols., 2011).

### 6.2.3 CISTICERCOSIS

De los 719 conejos inspeccionados macroscópicamente tan solo en ocho ejemplares (1%; IC<sub>95%</sub>: 0,3-1,7) se detectaron vesículas de cisticercosis en cavidad abdominal.

Estos ocho conejos procedieron de cinco cotos de la zona occidental de Andalucía (un coto del área 5. Campiña de Cádiz, un coto del área 3. Tejada-Aljarafe y tres cotos del área 10. Valle del Guadalquivir). Las diferencias geográficas podrían ser debidas a una mayor persistencia de las formas larvarias de *Taenia* asociadas a factores ambientales más favorables, así como la presencia de un mayor número de hospedadores definitivos. En este sentido, en todos los cotos donde se detectó el parásito, se confirmó la presencia de zorros y en todos menos uno presencia de perros asilvestrados, además de otros pequeños carnívoros. Así mismo, en los cinco acotados positivos, la densidad de depredadores según los encuestados osciló entre “media” y “muy alta”. En cualquier caso, la presencia de hospedadores definitivos y la práctica

habitual de alimentar con vísceras a los perros domésticos o dejar éstas en el campo, son factores directamente implicados en el ciclo epidemiológico de la cisticercosis.

Los estudios sobre cisticercosis en lagomorfos en España son muy limitados. Un estudio en liebre indica que las prevalencias son mayores a las obtenidas en el PVE para el conejo silvestre en Andalucía; de 98 liebres analizadas el 17,6% presentaron vesículas de cisticercosis (Alzaga y cols., 2008). Otros análisis realizados en Andalucía indica una prevalencia del 40% en 34 liebres analizadas (Arenas A. y cols. 2005)

Los resultados obtenidos en el PVE, sugieren que el conejo silvestre no juega un papel relevante en la epidemiología de la cisticercosis visceral. Sin embargo, teniendo en cuenta que la prevalencia estimada se realizó exclusivamente a partir de la inspección macroscópica de las vísceras, los resultados obtenidos en el PVE podrían estar subestimados. Con el objetivo de establecer la prevalencia de cisticercosis en lagomorfos en Andalucía, y teniendo en cuenta los resultados obtenidos en otros estudios previamente citados, se considera necesario incluir la liebre, además del conejo, e incorporar técnicas moleculares y serológicas para el diagnóstico de la cisticercosis en estas especies.

#### 6.2.4 MIXOMATOSIS

Del total de ejemplares analizados, el 8,1% (55/682; IC<sub>95%</sub>: 6,1-10,0) mostraron resultados positivos a la detección de ADN del virus mediante la técnica de PCR. Así mismo, en el 29% de las zonas muestreadas (24/84) se detectó al menos un animal infectado por el virus de la mixomatosis. De estos 24 sólo en un se detectó el virus pero no se detectaron anticuerpos (1,19%: 1/84) (**Anexo 1, Mapa 1**).

Del total de conejos analizados, en el 64% (411/645) se detectaron anticuerpos en suero. Así mismo, en el 94% (79/84) de las zonas incluidas en el PVE se detectó al menos un animal seropositivo. En 57 de estas zonas sólo se detectó la presencia de anticuerpos pero no se detectaron antígenos (67,86%: 57/84) en las 23 zonas restantes (27,38: 23/84) (**Anexo 1, Mapa 1**).

Un total de 422 de los 694 conejos analizados tuvo contacto con el virus de la mixomatosis (detección de anticuerpos y/o ADN vírico). Por tanto, la prevalencia de mixomatosis en Andalucía durante el PVE fue del 60,8% (IC<sub>95%</sub>: 57,3 -64,3).

Los niveles de seroprevalencia obtenidos en este trabajo indican una elevada diseminación del virus de la mixomatosis en las poblaciones de conejo silvestre en Andalucía. Estos resultados son muy similares a los previamente encontrados en otras poblaciones de conejo silvestre en la provincia de Córdoba (56%) durante el periodo 2003-2004 (García-Bocanegra y cols, 2005). Los estudios realizados por Simón y cols. (2003) en conejos silvestres determinan una seropositividad del 46% en el norte de España. Por otro lado, para Calvete y cols. (2002) los niveles de seroprevalencia en animales silvestres alcanzan el 100% de la población adulta. Seroprevalencias igualmente elevadas han sido encontradas en otros países de Europa (Marchandeu y cols., 1998; Simón y cols., 1998) y en Australia (Merchant y cols., 2003), indicando una circulación endémica del virus de la mixomatosis en estos continentes.

#### **6.2.5 EHV:**

En el PVE, el virus de la EHV se detectó en el 0,7% (5/714; IC<sub>95%</sub>: 0,1-1,3) de los ejemplares analizados mediante técnicas moleculares (RT-PCR), y mediante técnicas serológicas (ELISA) el 37% (260/699) presentaron anticuerpos frente al citado virus. Por lo tanto, un total de 261 de 719 conejos analizados en el PVE tuvo contacto con el virus de la EHV (detección de anticuerpos y/o ARN vírico), resultando la prevalencia de EHV en Andalucía del 36,3% (IC<sub>95%</sub>: 33,0-39,8).

El 5,95% (5/84) de las zonas muestreadas fueron positivas a la detección del virus mientras que un 81% (68/84) lo fue para la detección de anticuerpos. De estos últimos el 75% (63/84) fueron positivos a la detección de anticuerpos pero negativos a la detección de antígeno. (**Anexo 1, Mapa 4**).

Los resultados manifiestan una elevada circulación del virus de la EHV en las poblaciones de conejo silvestre de Andalucía. Estos resultados son similares a los Programa de Vigilancia Epidemiológica de la Fauna Silvestre de Andalucía

previamente publicados en otras poblaciones de conejo silvestre. En Córdoba, García-Bocanegra y cols. (2005) detectaron una seroprevalencia de 29,24%. Así mismo, Henning (2003) en Australia, señalan una seroprevalencia en conejos adultos del 26,9%. En contraste, otros estudios han hallado seroprevalencias superiores al 50% en diferentes países de Europa, incluido España (Marchandeu y cols., 1998, 2000, 2005; Calvete y cols., 2002; White y cols., 2004; Cabezas y cols., 2006; Forrester y cols., 2007, 2009).

Con respecto a la detección del virus, Simón y cols. (1998) encontraron que el 5% de 2054 conejos fueron positivos a antígenos de EHV mediante la técnica de ELISA directa, mientras que García-Bocanegra y cols. (2005), no detectaron ningún animal positivo (n= 487) al virus de EHV empleando la misma técnica.

Las variaciones observadas en las prevalencias en los diferentes estudios, podrían estar asociadas a la virulencia de la cepa circulante, tamaño de la muestra, característica de la muestra y a la metodología analítica utilizada en cada uno de ellos. Con respecto a la cepa circulante, se ha descrito la existencia de un calicivirus apatógeno en otros países como Italia, Francia o Australia, con capacidad de producir reacciones antigénicas cruzadas con el EHV (Capucci y cols., 1997; Liu y cols. 2012).

### **6.3 RESULTADOS DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA LA DETERMINACIÓN DE FACTORES DE RIESGO**

Debido a la baja prevalencia obtenidas para salmonelosis, tuberculosis y cisticercosis, los análisis estadísticos para la determinación de factores de riesgo se han llevado a cabo solo sobre mixomatosis y EHV. A continuación se detallan los resultados obtenidos para estas enfermedades víricas.

### 6.3.1 MIXOMATOSIS

#### 6.3.1.1 ANÁLISIS BIVARIANTE

Inicialmente se realizó un análisis bivalente que permitió seleccionar un total de 20 variables independientes que mostraron asociación estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) con la variable dependiente “enfermedad de mixomatosis” (presencia de antígeno y/o anticuerpos) (**Tablas 2 a 5**).

A continuación se muestran las variables identificadas como significativas en el análisis bivalente, que se incluyeron posteriormente en el análisis multivariante para determinar los principales factores de riesgo asociados a la prevalencia de mixomatosis en Andalucía.

**Tabla 2.** Variables relacionadas con el coto.

Variables independientes	Categoría	Total positivos	Total analizados	Porcentaje de positivos (%)
Área cinegética	Campiña del valle	35	59	59,3
	Guadalquivir			
	Campo Tejada-Aljarafe	45	59	76,3
	Depresión de Granada	26	57	45,6
	Marisma	38	54	70,4
	Piedemonte-subética	31	58	53,4
	Pinares de Huelva	54	61	88,5
	Ronda-Grazalema	35	58	60,3
	Sierra María y Estancias	24	52	46,2
	Sierra Morena	32	59	54,2
	Tejada-Almijara	32	59	54,2
	Valle Almanzora	35	61	57,4
Provincia	Almería	59	113	52,2
	Cádiz	51	85	60,0
	Córdoba	10	17	58,8
	Granada	40	78	51,3
	Huelva	96	122	78,7
	Jaén	22	41	53,7
	Málaga	57	112	50,9

	Sevilla	87	126	69,0
Densidad de conejos	Alta	184	294	62,6
	Baja	147	201	73,1
	Media	64	147	43,5
	Muy Alta	27	52	51,9
Edad de la poblaciones de conejo en los cotos	Adultos	124	153	81,0
	Jóvenes	146	266	54,9
	Similar	152	275	55,3
Densidad de madrigueras	Baja	100	135	74,1
	Media	55	94	58,5
	Alta-Muy alta	267	465	57,4
Mes	Febrero	7	12	58,3
	Marzo	5	12	41,7
	Abril	6	14	42,9
	Mayo	16	29	55,2
	Junio	12	20	60,0
	Julio	101	190	53,2
	Agosto	63	107	58,9
	Septiembre	30	53	56,6
	Octubre	33	67	49,3
	Noviembre	140	181	77,3
	Diciembre	9	9	100,0
Estación del año	Primavera	27	55	49,1
	Verano	206	370	55,7
	Otoño	182	257	70,8
	Invierno	7	12	58,3

**Tabla 3.** Variables relacionadas con otras especies incluidas en el análisis bivalente.

Variables independientes	Categoría	Total positivos	Total analizados	Porcentaje de positivos (%)
Presencia de Tejón	No	282	437	64,5
	Si	140	257	54,5
Presencia de Gato silvestre	No	180	249	72,3
	Si	242	445	54,4
Presencia de ganado vacuno	No	320	547	58,5
	Si	95	133	71,4

**Tabla 4.** Variables relacionadas con medidas de gestión incluidas en el análisis bivariante.

Variables independientes	Categoría	Total positivos	Total analizados	Porcentaje de positivos (%)
Desparasitación de madrigueras	No	336	524	64,1
	Si	85	167	50,9
Comederos para perdices	No	217	388	55,9
	Si	205	306	67,0
Agua estancada	No	281	481	58,4
	Si	110	166	66,3

**Tabla 5.** Variables relacionadas con la enfermedad de mixomatosis incluidas en el análisis bivariante.

Variables independientes	Categoría	Total positivos	Total analizados	Porcentaje de positivos (%)
Brotos de Mixomatosis último año	No	1	9	11,1
	Si	421	685	61,5
Mixomatosis último mes	No	192	338	56,8
	Si	230	356	64,6
EHV último mes	No	364	613	59,4
	Si	58	81	71,6
Recuperación tras los brotes	Alta	24	39	61,5
	Baja	125	173	72,3
	Media	268	466	57,5
Edad de los ejemplares analizados	Adulto	323	507	63,7
	No adulto	87	169	51,5
Signos de mixomatosis en los ejemplares analizados	No	392	662	59,2
	Si	30	32	93,8
Positividad de EHV	Negativo	232	433	53,6
	Positivo	190	261	72,8

### 6.3.1.2 ANÁLISIS MULTIVARIANTE

Una vez realizado el análisis multivariante (GEE), el modelo final identificó un total de 8 factores de riesgo (variables que resultaron estadísticamente significativas en este análisis con un nivel de  $p < 0.05$ ), asociados con la presencia y circulación del virus de la mixomatosis en las poblaciones de conejo silvestre en Andalucía, **Tabla 6**).

Tabla 6. Factores de riesgo asociados a la mixomatosis.

Variables independientes	Categoría	Total positivos	Total analizados	Porcentaje de positivos (%)
Área cinegética	Campaña de Cádiz	35	57	61,4
	Campaña del valle Guadalquivir	35	59	59,3
	Campo Tejada-Aljarafe	45	59	76,3
	Depresión de Granada	26	57	45,6
	Marisma	38	54	70,4
	Piedemonte-subbética	31	58	53,4
	Pinares de Huelva	54	61	88,5
	Ronda-Grazalema	35	58	60,3
	Sierra María y Estancias	24	52	46,2
	Sierra Morena	32	59	54,2
	Tejada-Almijara	32	59	54,2
	Valle Alanzora	35	61	57,4
Edad de los ejemplares analizados	Adulto	323	507	63,7
	No adulto	87	169	51,5
Edad de las poblaciones de conejo en los cotos	Adultos	124	153	81,0
	Jóvenes	146	266	54,9
	Similar	152	275	55,3
Estación del año	Primavera	27	55	49,1
	Verano	206	370	55,7
	Otoño	182	257	70,8
	Invierno	7	12	58,3
Desparasitación de madrigueras	No	336	524	64,1
	Si	85	167	50,9
Brotos de mixomatosis último año	No	1	9	11,1
	Si	421	685	61,5
Signos mixomatosis en ejemplar analizado	No	392	662	59,2
	Si	30	32	93,8
Positividad a EHV	Negativo	232	433	53,6
	Positivo	190	261	72,8

- **Área cinegética:** Se han observado diferencias estadísticamente significativas en la presencia de virus de la mixomatosis entre las diferentes áreas cinegéticas en Andalucía. Las prevalencias varían entre un 46% y un 85,5%. Las prevalencias más

elevadas se han encontrado en las áreas occidentales de Andalucía (7. Pinares de Huelva, 3. Tejada-Aljarafe y 4. Marismas) (**Anexo 1, Mapa 2 y Mapa 3**).

Variaciones geográficas han sido también previamente descritas en España y en otros países (Marchandeu y cols., 1998 Simón y cols., 1998), pudiendo estar relacionadas con la presencia de vectores competentes, actividad del hospedador o diferencias ambientales. En este sentido, Andalucía presenta un clima Mediterráneo Continental, obteniéndose mayores valores de humedad media y menores valores de temperaturas medias extremas en la región occidental comparado con la oriental (CMA, 2011). Estas condiciones ambientales podrían favorecer la presencia de vectores competentes (pulgas y mosquitos fundamentalmente) en las áreas occidentales de Andalucía.

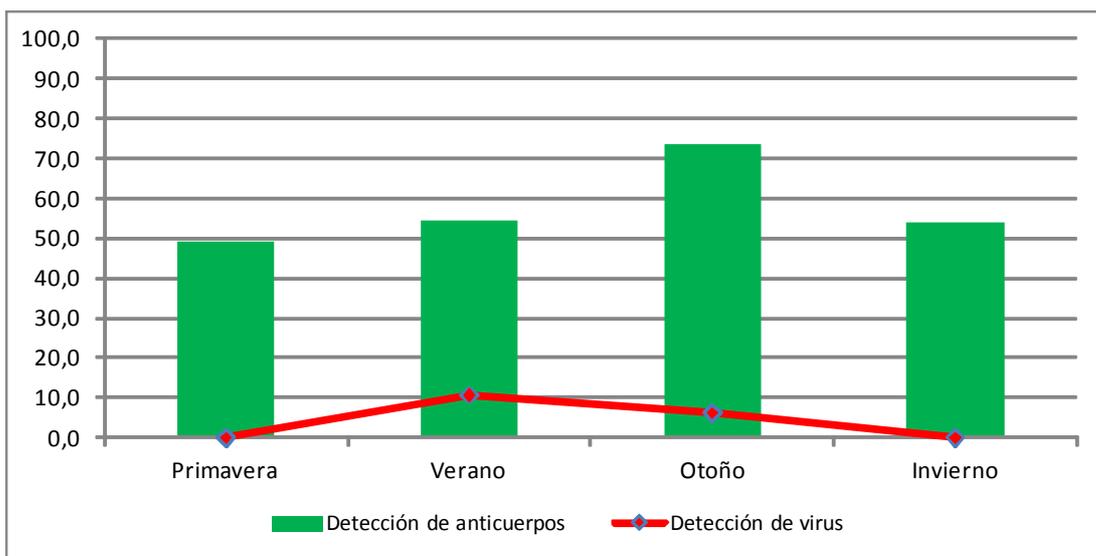
- **Edad de las poblaciones de conejos en los cotos:** En aquellas zonas donde, en el momento de la toma de muestras, la edad de la población de conejos fue predominantemente adulta, se han detectado prevalencias de mixomatosis más elevadas. Las mayores densidades de individuos adultos en Andalucía, se alcanzan en los meses de verano y otoño, coincidiendo con los meses posteriores a la aparición de brotes de mixomatosis. La mayor circulación del virus en los meses estivales ocasiona una disminución de la población susceptible y supervivencia de los individuos resistentes, desarrollando éstos anticuerpos frente al virus que persistirán durante los meses posteriores.

- **Edad de los ejemplares analizados:** La prevalencia de mixomatosis en conejos adultos fue significativamente superior a la encontrada en individuos jóvenes-subadultos. Este factor es consecuencia del mayor riesgo de contacto con el virus a lo largo de la vida del animal y del desarrollo de anticuerpos persistente en el tiempo tras el contacto con el mismo.

- **Estación del año:** En el muestreo del PVE se han detectado niveles significativamente superiores de prevalencia de mixomatosis durante los meses de otoño, siendo noviembre el mes con mayor porcentaje de animales positivos. Los

resultados obtenidos coinciden con lo previamente descrito en España y en otros países (Ross y Tittensor, 1986; Simón y col., 1998; Merchant y col., 2003; García-Bocanegra y col., 2010).

Como se observa en la **Figura 15**, aunque se detectan anticuerpos durante todo el año, la seroprevalencia comienza a aumentar en verano, alcanzando su nivel máximo durante el otoño, para volver a descender en los meses de invierno. Estos resultados son lógicos teniendo en cuenta que la mayor circulación de virus se produce en los meses estivales. Se ha demostrado que varias semanas después del contacto con el virus, los animales desarrollan los mayores títulos de anticuerpos frente al mismo (Joubert y col., 1972; Flowerdew y col., 1992; Kerr y cols., 2003).



**Figura 15.** Evolución de la detección de anticuerpos y virus de mixomatosis a lo largo de las estaciones de estudio.

- **Desparasitación de madrigueras:** El modelo mostró que la desparasitación de madrigueras es un factor de protección frente al virus de la mixomatosis. La prevalencia de mixomatosis fue estadísticamente inferior en cotos donde se realiza desparasitación de madrigueras como medida de gestión frente a la lucha de vectores. La desparasitación es una medida de manejo frecuentemente empleada para el control de las diferentes especies de pulgas que afectan al conejo silvestre (Trout y cols., 1992;

Osácar y cols., 2001). Los resultados indican la importancia de los vectores en la transmisión de la mixomatosis en el Ecosistema Mediterráneo, tal y como ha sido previamente documentado en un estudio llevado a cabo en la provincia de Córdoba (García-Bocanegra y cols. 2010). Por tanto, se confirma que esta práctica de gestión es una medida eficaz para el control de la enfermedad en las poblaciones de conejo silvestre. Teniendo en cuenta la distribución temporal del virus de la mixomatosis, se recomienda la aplicación de esta medida de gestión durante los meses de abril y noviembre por personal cualificado.

- La prevalencia es significativamente superior en zonas donde se detectaron **brotes de mixomatosis en el último año** y/o la presencia de **signos clínicos compatibles con mixomatosis en los ejemplares analizados**.

El hecho de que en la mayoría de las zonas de muestreo (98%; 82/84) se detectasen brotes de mixomatosis durante el último año, indica una elevada diseminación geográfica del virus en Andalucía. Sólo en dos cotos, los encuestados no detectaron la aparición de casos de mixomatosis en el último año. En ambos casos, los resultados de prevalencia de la enfermedad han sido bajos, oscilando entre el 0% y el 17%.

En relación a la presencia de signos clínicos compatibles con mixomatosis, en el 28% de los conejos infectados con este virus (16/32) se observaron durante la exploración externa lesiones asociadas a mixomatosis.

- **Positividad frente a EHV:** El modelo multivariante mostró una asociación estadísticamente significativa entre la prevalencia de mixomatosis y de EHV, siendo el 72,79% de los conejos positivos a EHV también positivos a mixomatosis (**Tabla7**). Estos resultados coinciden con los descritos previamente en España y Francia (Marchandeu y cols., 2004; García-Bocanegra y cols., 2010). La asociación entre ambos procesos víricos podría estar relacionada con el estrés fisiológico inducido por el virus de la mixomatosis (Joubert y cols, 1972; Jeklova y cols., 2008). De hecho, y como consecuencia del efecto

inmunosupresor del virus de la mixomatosis, se ha demostrado que la infección por este virus aumenta el riesgo de presentación de otras infecciones (Marlier y cols., 2000).

**Tabla 7.** Tabla de contingencia entre la positividad de EHV y Mixomatosis.

Enfermedad de EHV	Enfermedad de Mixomatosis			% positivos Mixomatosis
	Negativo	Positivo	Total	
Negativo	201	232	433	53,57
Positivo	71	190	261	72,79
Total	272	422	694	60,80

### 6.3.2. EHV

#### 6.3.2.1 ANÁLISIS BIVARIANTE

Al igual que para el virus de la mixomatosis, inicialmente se realizó un análisis bivalente que permitió seleccionar un total de 17 variables independientes que mostraron asociación estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) con la variable dependiente EHV (presencia de antígeno y/o anticuerpos) (**Tablas 8, 9 y 10**).

A continuación se muestran las variables identificadas como significativas en el análisis bivalente, que se incluyeron posteriormente en el análisis multivalente para determinar los principales factores de riesgo asociados a la prevalencia de EHV en Andalucía.

**Tabla 8.** Variables relacionadas con el coto incluidas en el análisis bivariante.

Variable independientes	Categoría	Total positivos	Total analizados	Porcentaje de positivos (%)
Área cinegética	Campiña de Cádiz	24	59	40,7
	Campiña del valle			
	Guadalquivir	35	61	57,4
	Campo Tejada-Aljarafe	10	60	16,7
	Depresión de Granada	19	60	31,7
	Marisma	16	61	26,2
	Piedemonte-subbética	10	59	16,9
	Pinares de Huelva	7	63	11,1
	Ronda-Grazalema	19	61	31,1
	Sierra María y Estancias	13	54	24,1
	Sierra Morena	32	60	53,3
	Tejada-Almijara	31	59	52,5
	Valle Almanzora	45	62	72,6
Temporada de caza	2009/2010	73	128	57,0
	2010/2011	118	327	36,1
	2011/2012	70	264	26,5
Estación del año	Primavera	30	55	54,5
	Verano	142	383	37,1
	Otoño	82	267	30,7
	Invierno	7	14	50,0
Distancia a núcleo urbano	>10 Km	140	323	43,3
	<10Km	0	11	0,0
Densidad de conejos	Alta	142	331	42,9
	Baja	25	161	15,5
	Media	71	150	47,3
Densidad de perdiz	Alta	55	163	33,7
	Baja	90	275	32,7
	Media	80	170	47,1
Presencia de rapaces	No	60	128	46,9
	Si	201	591	34,0

**Tabla 9.** Variables relacionadas con la enfermedad y los individuos incluidas en el análisis bivariante.

Variable independientes	Categoría	Total de positivos	Total analizados	Porcentaje de positivos (%)
Edad de los individuos	Adulto	207	526	39,4
	No adulto	49	173	28,3
Condición corporal	Buena	211	515	41,0
	Deficiente	3	16	18,8
	Normal	47	183	25,7
Positividad frente a mixomatosis	Negativo	71	272	26,1
	Positivo	190	422	45,0
EHV último mes	No	217	638	34,0
	Si	44	81	54,3
Estado sanitario general	Bueno	245	635	38,6
	Regular	16	84	19,0
Densidad de garrapatas	Alta	52	139	37,4
	Baja	68	144	47,2
	Media	110	369	29,8
	Nula	31	67	46,3

**Tabla 10.** Variables relacionadas con medidas de gestión incluidas en el análisis bivariante.

Variable independientes	Categoría	Total positivos	Total analizados	Porcentaje de positivos (%)
Puntos de agua: charcas	No	186	422	44,1
	Si	75	297	25,3
Presión cinegética	Alta	62	133	46,6
	Baja	156	464	33,6
	Media	40	114	35,1
Finalidad de caza	Control de daños	53	97	54,6
	Descaste	7	24	29,2
	Seguimiento sanitario/PVE	31	83	37,3
Nº de ejemplares cazados	Nula	12	55	21,8
	Baja	32	117	27,4
	Media	46	131	35,1
	Alta	107	220	48,6

6.3.2.2 ANÁLISIS MULTIVARIANTE

Una vez realizado el análisis multivariante (GEE), el modelo final identificó un total de 4 factores de riesgo (variables que resultaron estadísticamente significativas en este análisis con un nivel de  $p < 0.05$ ), asociados con la presencia y circulación del virus de la EHV en las poblaciones de conejo silvestre en Andalucía, **Tabla 11**).

**Tabla 11.** Factores de riesgo asociados a EHV.

Variable independientes	Categoría	Total positivos	Total analizados	Porcentaje de positivos (%)
Área cinegética	Campaña de Cádiz	24	59	40,7
	Campaña del valle Guadalquivir	35	61	57,4
	Campo Tejada-Aljarafe	10	60	16,7
	Depresión de Granada	19	60	31,7
	Marisma	16	61	26,2
	Piedemonte-subbética	10	59	16,9
	Pinares de Huelva	7	63	11,1
	Ronda-Grazalema	19	61	31,1
	Sierra María y Estancias	13	54	24,1
	Sierra Morena	32	60	53,3
	Tejada-Almijara	31	59	52,5
Valle Almanzora	45	62	72,6	
Temporada de caza	2009/2010	73	128	57,0
	2010/2011	118	327	36,1
	2011/2012	70	264	26,5
Positividad frente a mixomatosis	Seropositivo	190	422	45,0
	Seronegativo	71	272	26,1
Nº de ejemplares cazados	Nula	12	55	21,8
	Baja < 400	32	117	27,4
	Media 400-1000	46	131	35,1
	Alta > 1000	107	220	48,6

- **Área cinegética:** Las prevalencias de EHV oscilaron entre un 11,1% y un 72,6%, observándose diferencias estadísticamente significativas entre áreas cinegéticas con respecto a la presentación de EHV. Las prevalencias más elevadas se han encontrado en una de las dos áreas muestreadas en el extremo oriental de Andalucía (área 19. Valle Almanzora, Almería), detectándose las prevalencia más bajas en el extremo occidental (área 7. Pinares de Huelva) (**Anexo 1, Mapa 5 y Mapa6**). Teniendo en cuenta que el virus de la EHV es un virus densodependiente (Henzell y cols., 2002; Calvete y Estrada, 2004), los resultados obtenidos son esperables, dado que El Valle Almanzora es la segunda área cinegética con mayor censo de conejos en Andalucía. Así mismo, factores ambientales como el tipo de terreno, edafología, climatología, presencia y distribución de vectores etc, así como otras variables relacionadas con el hospedador (resistencia genética) o el virus (circulación de calicivirus apatógeno, variabilidad de cepas), entre otros, son también posibles factores implicados en las variaciones geográficas observadas.

- **Temporada de caza:** Entre las tres temporadas incluidas en el estudio se han observado diferencias estadísticamente significativas, siendo la temporada 2009/2010 la que presenta valores de prevalencia de EHV estadísticamente superiores. Variaciones climáticas o factores relacionados con el hospedador, como las variaciones poblacionales entre años, podrían explicar estos resultados. En este sentido, la temporada 2009/2010 fue la que presentó las densidades de conejos más elevadas en comparación con el resto de temporadas (Censos cinegéticos CMA, 2009/2010/2011).

- **Nº de ejemplares cazados:** El riesgo de contacto con el EHV fue 6,4 y 8,2 veces superior en aquellas zonas de estudio donde el número de ejemplares cazados ha sido medio y alto (superiores a 400 y 1000 conejos cazados por temporada, respectivamente). El número de ejemplares cazados, está directamente asociadas a las densidades de conejos y, al igual que en los dos factores anteriores, la inclusión del nº de ejemplares cazados como variable significativa relacionada con la prevalencia de EHV, parece confirmar la importancia de la densidad de animales en la transmisión de la enfermedad. Estos resultados son lógicos teniendo en cuenta que la principal vía de

transmisión del EHV es el contacto directo, incrementándose el riesgo de contagio entre individuos en aquellas zonas con densidades poblacionales elevadas (Henzell y cols., 2002; McColl y cols., 2002).

- **Positividad frente a mixomatosis:** Al igual que en el modelo multivariante de mixomatosis, el modelo multivariante de EHV incluyó la prevalencia de mixomatosis como un factor de riesgo asociado a la positividad del EHV. Las prevalencias de EHV fueron superiores en zonas donde se ha detectado mayor circulación del virus de la mixomatosis. Como se ha comentado con anterioridad, los resultados obtenidos en el PVE del conejo silvestre confirman la clara asociación existente entre ambos procesos víricos, tal y como se ha documentado previamente (Marchandeanu y cols., 1998, 2004; Simón y cols., 1998; Mutze y cols., 2002; Forrester y cols., 2007; García-Bocanegra y cols., 2011).

Los resultados muestran que el 73% (190/261) de los animales positivos a EHV han tenido contacto con el virus de la mixomatosis (**Tabla 7**). Sin embargo del total de ejemplares positivos a mixomatosis, el porcentaje de positivos a EHV fue inferior (45%).

## 7. CONCLUSIONES/ RECOMENDACIONES

1. Los resultados obtenidos en el PVE del conejo silvestre para tuberculosis, salmonelosis y cisticercosis, indican que esta especie no tiene un papel relevante en la epidemiología de estas enfermedades. A partir de estos resultados, se considera conveniente continuar con la monitorización de estas enfermedades reduciendo la intensidad de muestreo dentro del PVE durante los próximos años. En el caso concreto de tuberculosis se recomienda además, redirigir el muestreo hacia zonas de interés desde un punto de vista ecológico.
2. Los resultados obtenidos muestran una elevada circulación (60,8%; 422/694) y dispersión (96%; 81/84 zonas muestreadas) de virus de la mixomatosis en las poblaciones de conejo silvestre en Andalucía. La prevalencia de esta

- enfermedad no fue homogénea, siendo significativamente superior en la región occidental de Andalucía.
3. La prevalencia encontrada para el virus de la mixomatosis fue similar en los tres años de estudio, no observándose diferencias significativas entre ellas. Estos resultados indican que la mixomatosis es endémica en Andalucía.
  4. Los principales factores de riesgo asociados a la presencia de virus de mixomatosis fueron: el área cinegética, el mayor porcentaje de individuos adultos en la población, la edad de los animales analizados (mayor riesgo en animales adultos), la estación del año (otoño), la presencia de brotes en el último año, la presencia de lesiones en los animales analizados y el contacto con el virus de la EHV. Por otro lado, la desparasitación de madrigueras es un factor de protección frente a la mixomatosis. Se recomienda llevar a cabo esta medida de gestión empleando productos autorizados, por personal igualmente autorizado, especialmente durante los meses de abril y noviembre, coincidiendo con la época de circulación del virus.
  5. Los resultados obtenidos muestran una elevada circulación (36,4%; 261/718) y dispersión (81%; 68/84 zonas muestreadas) de virus de la EHV en las poblaciones de conejo silvestre en Andalucía. Al igual que para la mixomatosis, la prevalencia de esta enfermedad no fue homogénea en todas las áreas cinegéticas de Andalucía.
  6. Los resultados de prevalencia de EHV indican circulación endémica en Andalucía, con variaciones entre temporadas de caza.
  7. Los principales factores de riesgo asociados a la presencia de virus de la EHV fueron: el área cinegética, temporada de caza (2009/2010), nº ejemplares cazados (superior a 400 animales cazados/temporada) y positividad frente a mixomatosis.

8. La elevada proporción de animales seropositivos a ambos procesos víricos (mixomatosis y EHV), sin presencia de virus circulante, sugiere una elevada inmunidad en las poblaciones de conejo silvestre en Andalucía a esas enfermedades. En base a estos resultados, se recomienda realizar estudios de seroprevalencias previos a la implantación de un programa de vacunación. Así, la vacunación puede considerarse un método efectivo para la prevención de ambas virosis en áreas con seroprevalencias bajas. La implantación de un programa de vacunación debe realizarse siempre por personal veterinario.
9. Se recomienda realizar estudios de epidemiología molecular con el fin de determinar las cepas de virus de mixomatosis y EHV circulantes en Andalucía.
10. Con el objetivo cumplir con los requisitos establecidos en el Plan Nacional de Vigilancia Sanitaria en Fauna Silvestre, el Comité de Coordinación del PVE, deberá analizar la necesidad de incorporar la liebre ibérica, así como diferentes enfermedades incluidas en dicho Plan Nacional o que han adquirido relevancia en lagomorfos en los últimos años en España. Entre ellas, cabe destacar la tularemia (*Francisella tularensis*), leishmaniosis (*Leishmania infantum*), toxoplasmosis (*Toxoplasma gondii*) y sarna sarcóptica (*Sarcoptes scabiei*).
11. Se recomienda realizar estudios adicionales más específicos sobre censos de lagomorfos en Andalucía, con el fin de optimizar los muestreos en próximas campañas del PVE. También se recomienda tener en cuenta el número de capturas en los cotos (de la información obtenida de las memorias anuales de caza) para determinar las áreas de estudio a chequear.
12. El PVE ha permitido generar un banco de muestras de un total de 458 muestras biológicas de conejo silvestre. Esto permite la posibilidad de realizar análisis retrospectivos sobre las enfermedades incluidas en el PVE o bien sobre otras enfermedades que susciten interés.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

Alzaga, V., Vicente, J., Villanua, D., Acevedo, P., Casas, F., Gortazar, C. Body condition and parasite intensity correlates with escape capacity in Iberian hares. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 2008, vol. 62, pp. 769-775.

Arenas, A., García-Bocanegra, I., Sánchez, B. Trofeo marzo 2005; pag.46

Briones V., De Juan L., Sánchez C., Vela A.I., Galka M., Montero N., Goyache J., Aranaz A., Mateos A., Dominguez L. Bovine Tuberculosis and the Endangered Iberian Lynx. *Emerging Infectious Disease* 2000;(6): 189-191.

Cabezas, S., Calvete, C., Morena, S., 2006. Vaccination success and body condition in European wild rabbit: applications of conservation strategies. *J. Wildl. Manage.* 70, 1125–1131.

Calvete, C., 2006. The use of immunization programs in wild populations: modelling effectiveness of vaccination campaigns against rabbit haemorrhagic disease. *Biological Conservation* 130, 290–300.

Calvete, C., Estrada, R., 2004. Short-term survival and dispersal of translocated European wild rabbits. Improving the release protocol. *Biological Conservation* 120, 507–516.

Calvete, C., Estrada, R., Villafuerte, R., Osácar, J.J., Lucientes, J., 2002. Epidemiology of viral haemorrhagic disease and myxomatosis in free-living population of wild rabbits. *Veterinary Record* 150, 776–782.

Delibes, M., Hiraldo, F., 1981. The rabbits as prey in the Iberian Mediterranean ecosystem. In: Meyers, K., MacInnes, C.D. (Eds.), *Proceedings of the World Lagomorphs Conference, 1979, University of Guelph, Guelph, Ontario, Canada*, pp. 614–622.

Cancellotti FM, Renzi M: Epidemiology and current situation of viral haemorrhagic disease of rabbits and the European brown hare syndrome in Italy. *Rev Sci Tech* 1991, 10:409-422.

Capucci L., Nardin A. and Lavazza A. 1997. Seroconversion in an industrial unit of rabbits infected with a non-pathogenic rabbit haemorrhagic disease-like virus. *Vet. Rec.* 21; 140(25): 647-650.

Delibes-Mateos M., Ferreras P., Villafuerte R., 2009. Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) abundance and protected areas in central-southern Spain: why they do not match?. Eur J Wildl Res 55:65-69.

Delibes-Mateos M, Delibes M, Ferreras P, Villafuerte R: Key role of European rabbits in the conservation of the Western Mediterranean basin hotspot. Conserv Biol 2008, 22:1106-1117.

Delibes-Mateos, M., Redpath, S.M., Angulo, E., Ferreras, P., Villafuerte, R., 2007. Rabbits as a keystone species in southern Europe. Biol. Conserv. 137, 149–156. Fenner, F., Ratcliffe, F., 1965. Myxomatosis. Cambridge University Press.

Jeklova, E., Leva, L., Matiasovic, J., Kovarcik, K., Kudlackova, H., Nevorankova, Z., Psikal, I., Faldyna, M., 2008. Characterization of immunosuppression in rabbits after infection with myxoma virus. Vet. Microbiol. 129, 117–130.

Joubert, L., Lefteriotis, E., Mouchet, J., 1972. La Myxomatose I y II. L'Expansion Scientifique, Paris, France.

Ferrer, M., Negro, J., 2004. The near extinction of two large European predators: super specialists pay a price. Biological Conservation 18, 344–349.

Ferreira C., Pampério J., Célio Alves P., 2010. The usefulness of field data and hunting statistics in the assessment of wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) conservation status in Portugal. Wildlife research 37 (3) (223-229).

Forrester NL, Trout RC, Gould EA: Benign circulation of rabbit haemorrhagic disease virus on Lambay Island, Eire. Virology 2007, 358:18-22.

Forrester NL, Boag B, Buckley A, Moureau G, Gould EA: Co-circulation of widely disparate strains of rabbit haemorrhagic disease virus could explain localized epidemicity in the United Kingdom. Virology 2009, 393:42-48.

García-Bocanegra, I., Arenas A., 2005. Principales enfermedades víricas del conejo silvestre. Estudio epidemiológico frente a mixomatosis y RHD en el sur de España. Diseño de un programa de lucha.

García-Bocanegra, I., Astorga, R.J., Napp, S., Huerta B., Carbonero A., Perea A., Arenas A., 2010. Factors affecting the seroprevalence of lagovirus infection in wild rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in Southern Spain.

García-Bocanegra, I., Astorga, R.J., Napp, S., Casal, J., Huerta, B., Borge, C., Arenas, A., 2009. Myxomatosis in wild rabbit: design of control programs in Mediterranean ecosystems. Preventive Veterinary Medicine 93, 42–50.

Gortázar C., Villafuerte R., Fernández de Luco D., Cooke B., Jordán G., Pagés A., Feliu C., Angulo E. and Lucientes J. 2000. Capítulo XXI: Enfermedades del conejo silvestre. En: Enfermedades del conejo (Tomo II, Enfermedades). Edición Mundi-Prensa: pp 455-512.

Hanley JA, Negassa A, Edwardes MD, Forrester JE. Statistical analysis of correlated data using generalized estimating equations: an orientation. Am J Epidemiol 2003;157:364–75.

Henning J. 2003. Factors influencing the epidemiology of Rabbit haemorrhagic disease virus in New Zealand. Doctoral Tesis. Massey University, New Zealand.

Henzell R., Cunningham R.B., Neave H.M. 2002. Factors affecting the survival of Australian wild rabbits exposed to rabbits haemorrhagic disease. Wildlife Research. 29: 523-542.

Kerr, P.J., Merchant, J.C., Silvers, L., Hood, G.M., Robinson, A.J., 2003. Monitoring the spread of myxoma virus in rabbit *Oryctolagus cuniculus* populations on southern tablelands of New South Wales, Australia. II. Selection of a strain of virus for release. Epidemiol. Infect. 130, 123–133.

Liu J., Kerr P.J., Wright J., Strive T., 2012. Serological essays to discriminate rabbit haemorrhagic disease virus from Australian non-pathogenic rabbit calicivirus. Veterinary Microbiology 157 (3-4) 345-354.

Marchandeau, S., Chantal, J., Portejoie, Y., Barraud, S., Chaval, Y., 1998. Impact of viral haemorrhagic disease on a wild population of European wild rabbits in France. J. Wildl. Dis. 34, 429–435.

Marchandeau, S., Broucraut-Baralon, C., 1999. Epidemiologie de la myxomatose et des caliciviroses apparentées à la VHD au sein d'une population sauvage de lapins de garenne. Gib. Faun. Sauv. Gam. 16, 65–80.

Marchandeau, S., Chaval, Y., le Goff, E., 2000. Prolonged decline in the abundance of wild European rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) and high immunity level over three years following the arrival of rabbit haemorrhagic disease. *Wildlife Biology* 6, 141–147.

Marchandeau, S., Le Gall Recule, G., Bertagnoli, S., Aubineau, J., Botti, G., Lavazza, A., 2005. Serological evidence for a non-protective RHDV-like virus. *Veterinary Research* 36, 53–62.

Marchandeau, S., Bertagnoli, S., Peralta, B., Oucraut-Baralon, C., Letty, J., Reitz, F., 2004. Possible interaction between myxomatosis and calicivirosis related to rabbit haemorrhagic disease affecting the European rabbit. *Vet. Rec.* 155, 589–592.

Marlier D., Mainil J., Sulon J., Beckers J.F., Linden A. and Vindevogel. 2000. Study of the Virulence of Five Strain of Amyxomatous Myxoma Virus in Crossbred New Zealand White/Californian Conventional Rabbits with Evidence of Long-term testicular Infection in Recovered Animals. *Journal Comparative Pathology.* 122:101-113.

Merchant J.C., Kerr P.J., Simms N.G. and Robinson A.J. 2003. Monitoring the spread of myxoma virus in rabbit *Oryctolagus cuniculus* populations on southern tablelands of New South Wales, Australia I. Natural occurrence of myxomatosis. *Epidemiology and Infect.* 130(1): 113-121.

Merchant, J.C., Kerr, P.J., Simms, N.G., Robinson, A.J., 2003. Monitoring the spread of myxoma virus in rabbit *Oryctolagus cuniculus* populations on southern tablelands of New South Wales, Australia. I. Natural occurrence of myxomatosis. *Epidemiol. Infect.* 130, 113–121.

McColl K.A., Morrissy C.J., Collins B.J. and Westbury H.A. 2002b. Persistence of rabbit haemorrhagic disease virus in decomposing rabbit carcasses. *Aust Vet.* 80 (5): 298-299.

Mutze G, Bird P, Kovaliski J, Peacock D, Jennings S, Cooke B: Emerging epidemiological patterns in rabbit haemorrhagic disease, its interaction with myxomatosis, and their effects on rabbit populations in South Australia. *Wildl Res* 2002, 29:577-590.

Osácar, J.J., Lucientes, J., Calvete, C., Peribañez, M.A., Gracia, M.J., Castillo, J.A., 2001. Seasonal abundance of fleas (Siphonaptera: Pulicidae, Ceratophyllidae) on wild rabbits in a semiarid area of Northeastern Spain. *J. Med. Entomol.* 38, 405–410.

Pérez, J., Calzada, J., León-Vizcaino, L., Cubero, M.J., Velarde, J., Mozos, E., 2001. Tuberculosis in an Iberian lynx (*Lynx pardina*). *The Veterinary Record* 148, 414–415.

Plan de Gestión Integrada del Conejo en Andalucía (*Oryctolagus cuniculus* L.) Septiembre 2010. Unidad de evaluación y planificación de los recursos cinegéticos y piscícolas. Agencia de Medio Ambiente y Agua. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

Rosell J.M., Argüello J.L., Badiola J.I., Cuervo L. and Vandekerckhove. 2000. Capítulo XVIII: Enfermedades víricas. En: *Enfermedades del conejo* (Tomo II, enfermedades). Edición Mundi-Prensa.:301-353.

Ross, J., Tittensor, A.M., 1986. The establishment and spread of myxomatosis and its effect on rabbit populations. *Philos. Trans. Royal Soc. Lond.* 314, 599–606.

Sánchez B.C., Arroyo C. and Blanco A. 1954. Myxomatosis in rabbits in Spain. *Revista del Patronato de Biología Animal.* 1: 75-77.

Simón, M.C., Ortega, C., Maynar, P., Muzquiz, J.L., de Blas, I., Girones, O., Alonso, J.L., Sanchez, J., 1998. Studies in wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) populations in Navarra (Spain) I. Epidemiology of rabbit viral haemorrhagic disease. *Gibier Faune Sauvage* 15, 47–64.

Smith G.C., Trout R.C., 1994. Using leslie matrices to determine wild rabbit population growth and the potential for control. *Journal of Applied Ecology* (31) 223-230.

Trout, C.R., Ross, J., Tittensor, A.M., Fox, A.P., 1992. The effect on British wild rabbit population (*Oryctolagus cuniculus*) of manipulating myxomatosis. *J. Appl. Ecol.* 29, 411–422.

Vieria-Pinto M., Morais L., Caleja., themudo P., Torres C., Igrejas G., Poeta P., Martins C., 2011. *Foodborne Pathogens and disease*, 8(6): 739-740.

Villafuerte, R., Calvete, C., Gortázar, C., Moreno, S., 1994. First epizootic of rabbit haemorrhagic disease in free-living populations of *Oryctolagus cuniculus* at Doñana National Park, Spain. *Journal of Wildlife Diseases* 30, 176–179.

Villafuerte, R., Calvete, C., Blanco, J.C., Lucientes, J., 1995. Incidence of viral haemorrhagic disease in wild rabbit populations in Spain. *Mammalia* 59,651–659.

Villafuerte R, Calvete C, Gortázar C, Moreno S. J First epizootic of rabbit hemorrhagic disease in free living populations of *Oryctolagus cuniculus* at Doñana National Park, Spain. *Wildl Dis.* 1994 Apr;30(2):176-9.

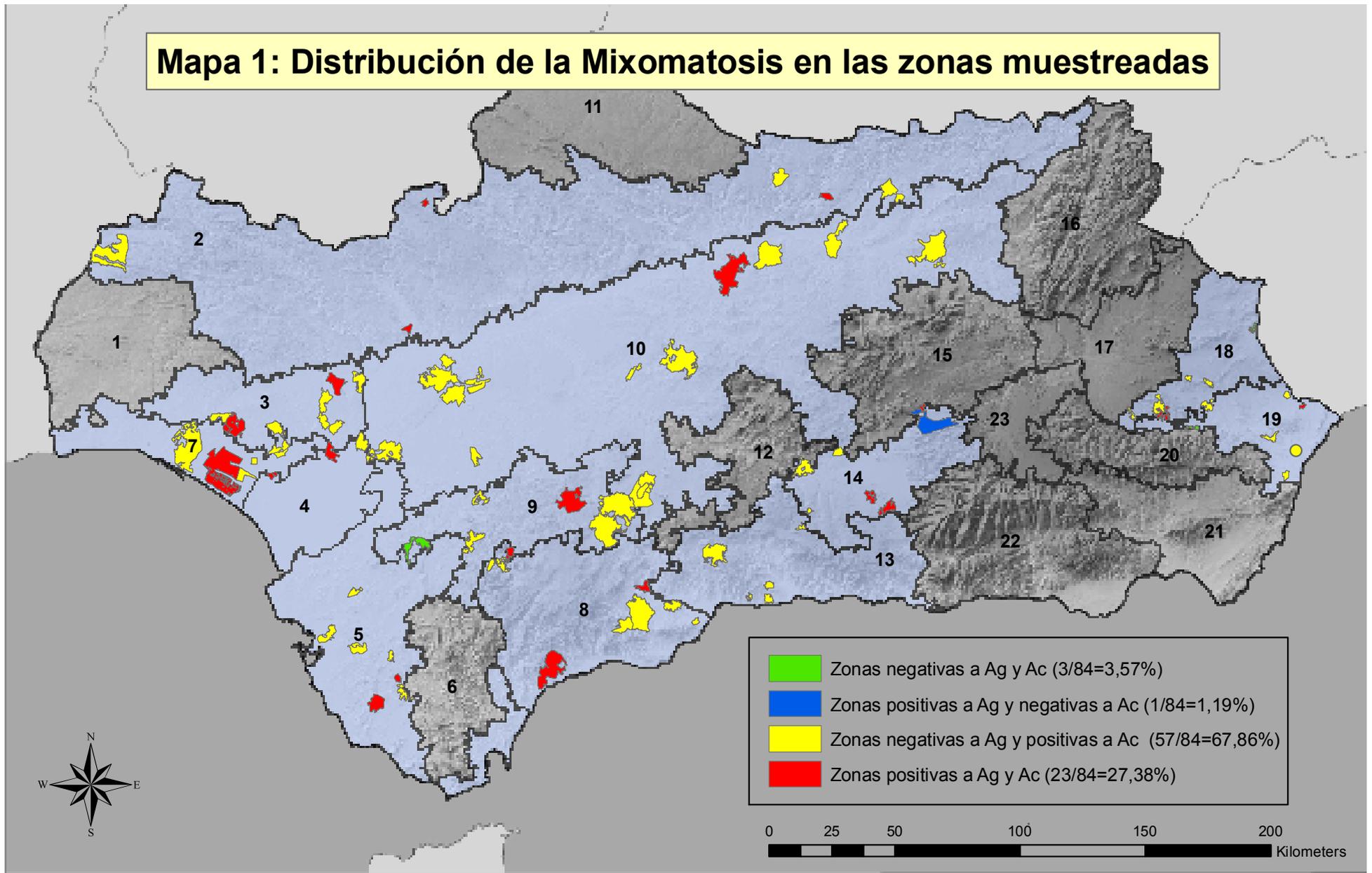
Villafuerte, R., Viñuela, J., Blanco, J.C., 1998. Extensive predator persecution caused by population crash in a game species: the case of red kites and rabbits in Spain. *Biological Conservation* 84, 181–188.

Virgós, E., Travaini, A., 2005. Relationship between small-game hunting and diversity in Central Spain. *Biodiversity and conservation* 14; 3475-3486.

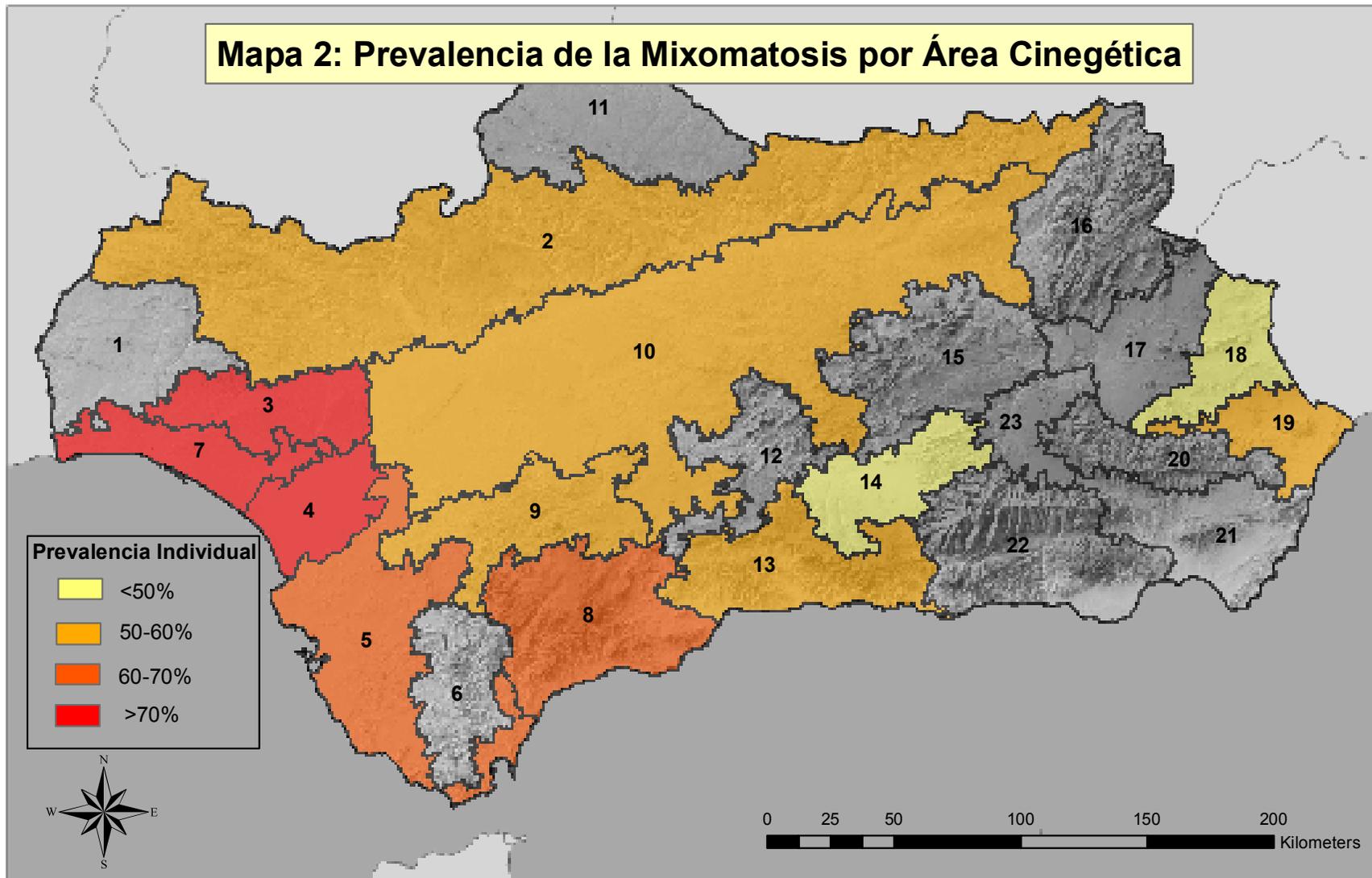
White, P.J., Trout, R.C., Moss, S.R., Desai, A., Armesto, M., Forrester, N.L., Gould, E.A., Hudson, P.J., 2004. Epidemiology of rabbit haemorrhagic disease virus in the United Kingdom: evidence for seasonal transmission by both virulent and avirulent modes of infection. *Epidemiology and Infection* 132, 555–567.



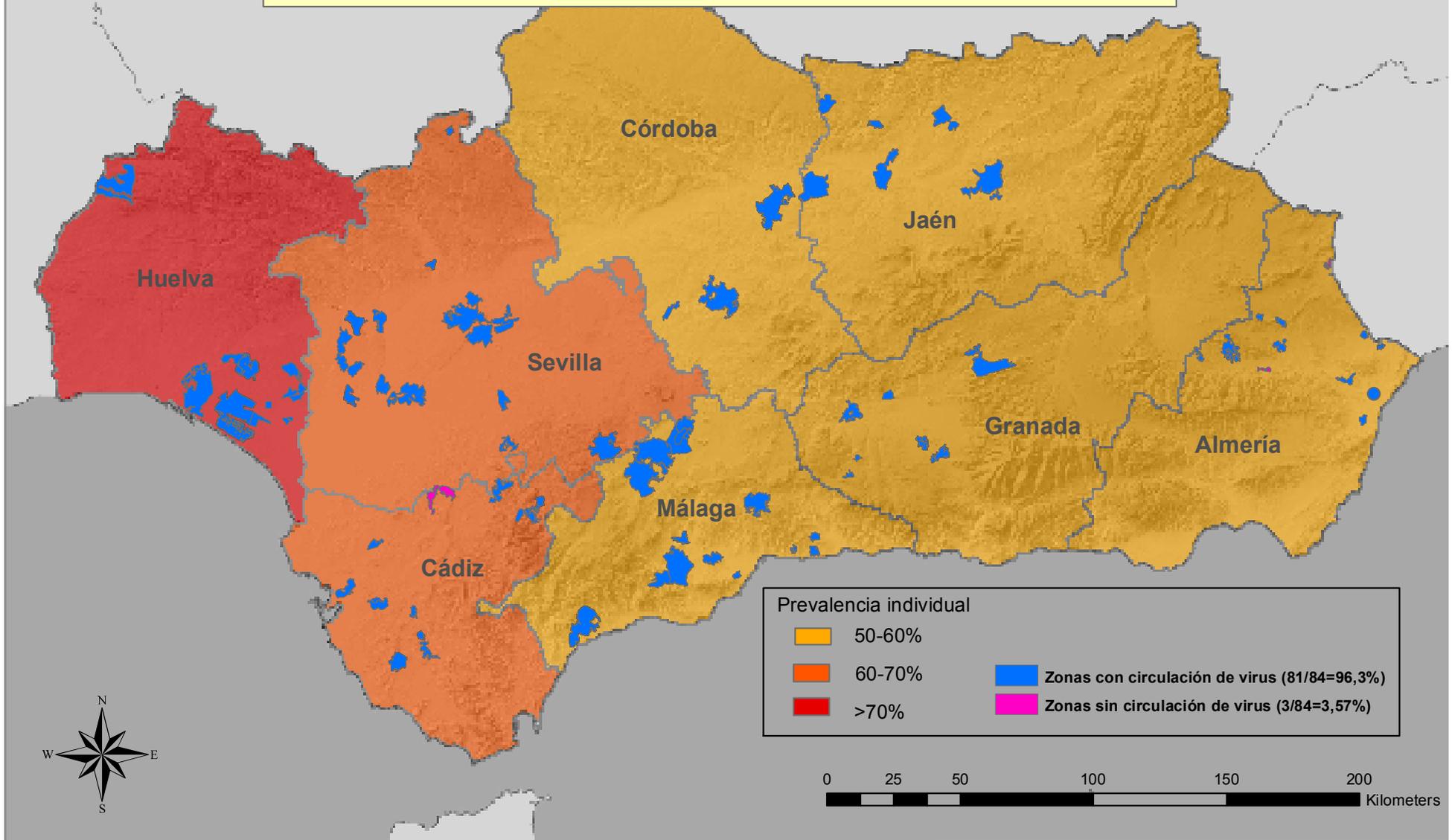
**Mapa 1: Distribución de la Mixomatosis en las zonas muestreadas**



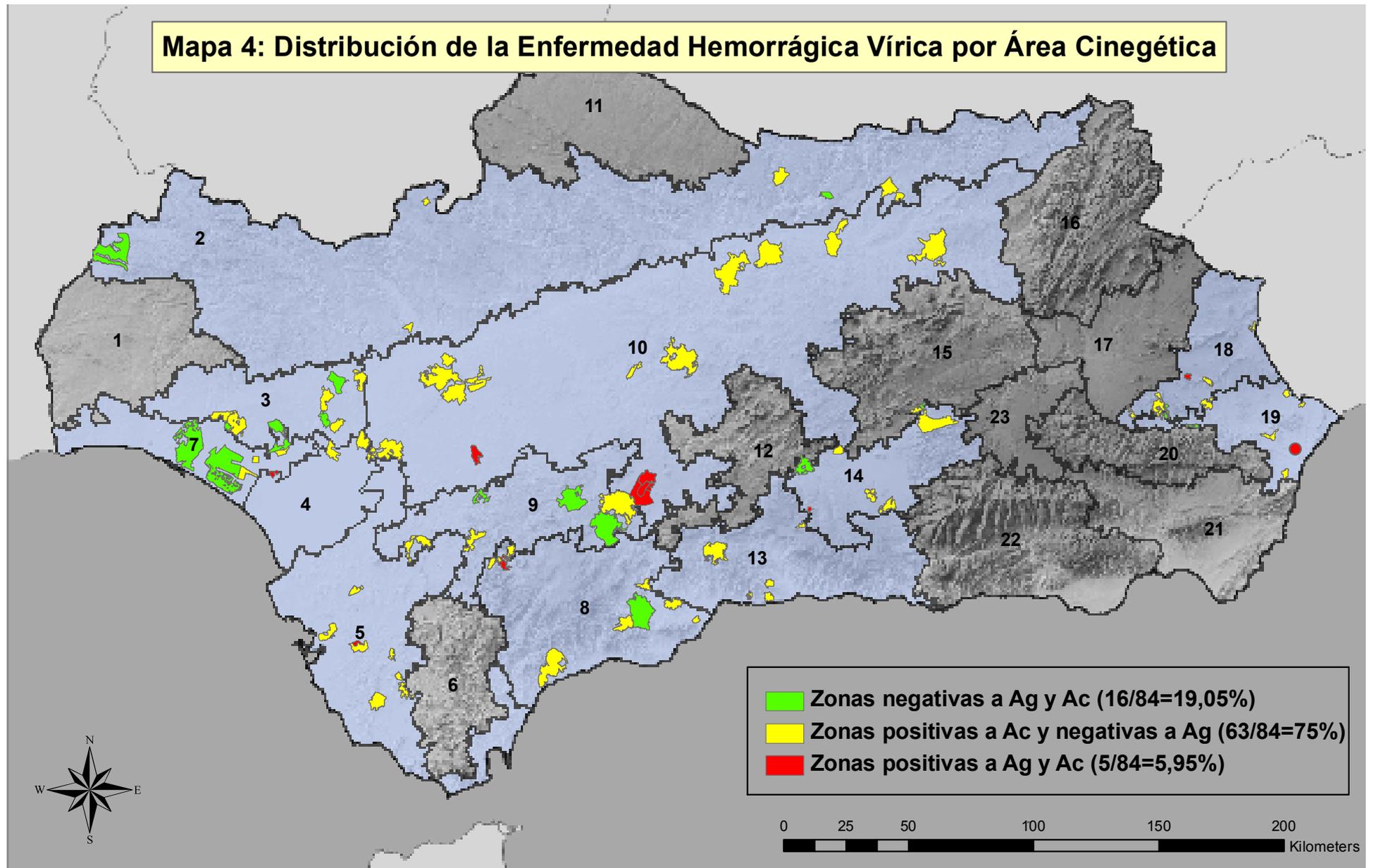
**Mapa 2: Prevalencia de la Mixomatosis por Área Cinegética**



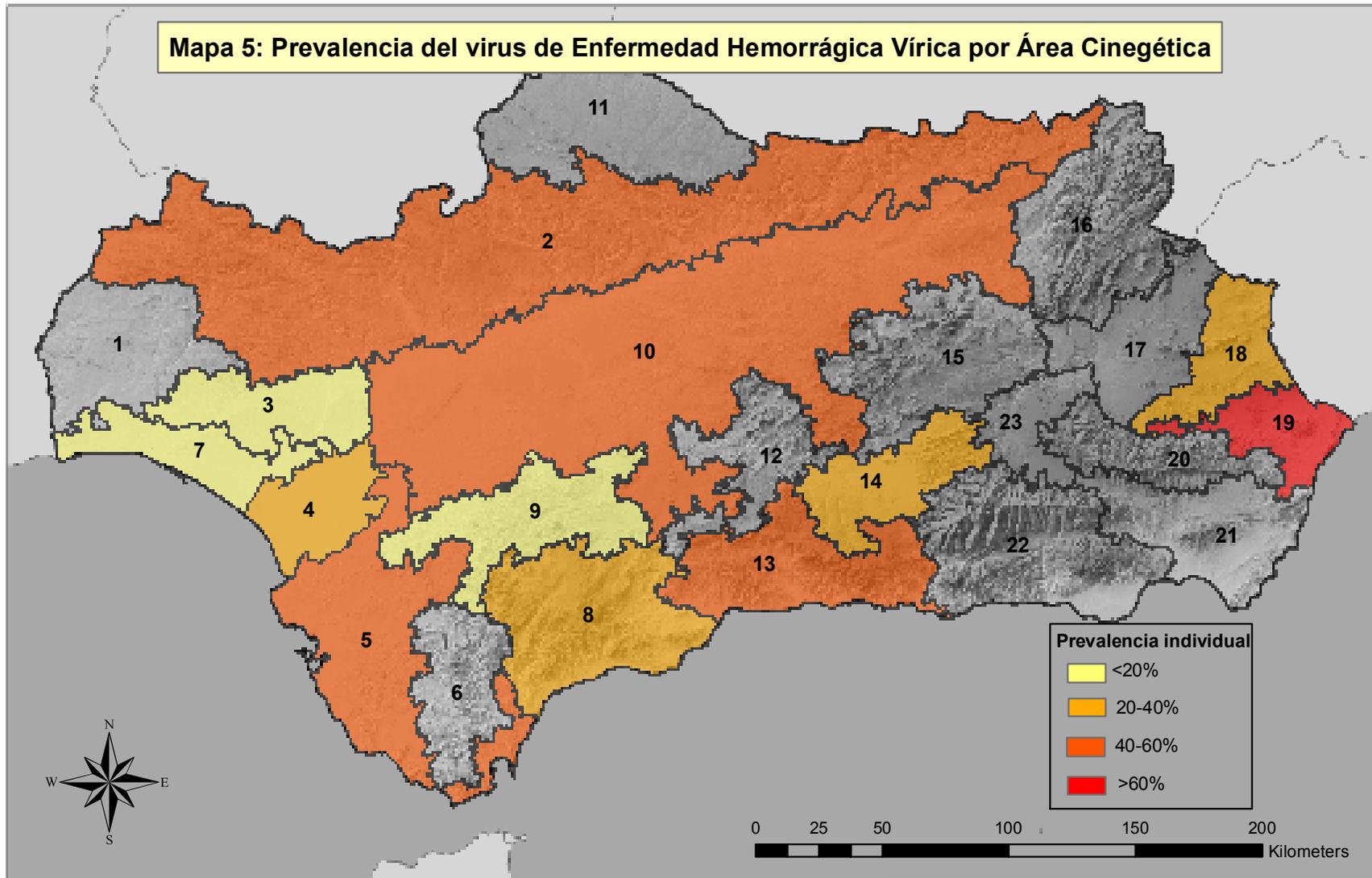
**Mapa 3: Prevalencia de la Mixomatosis por provincia**



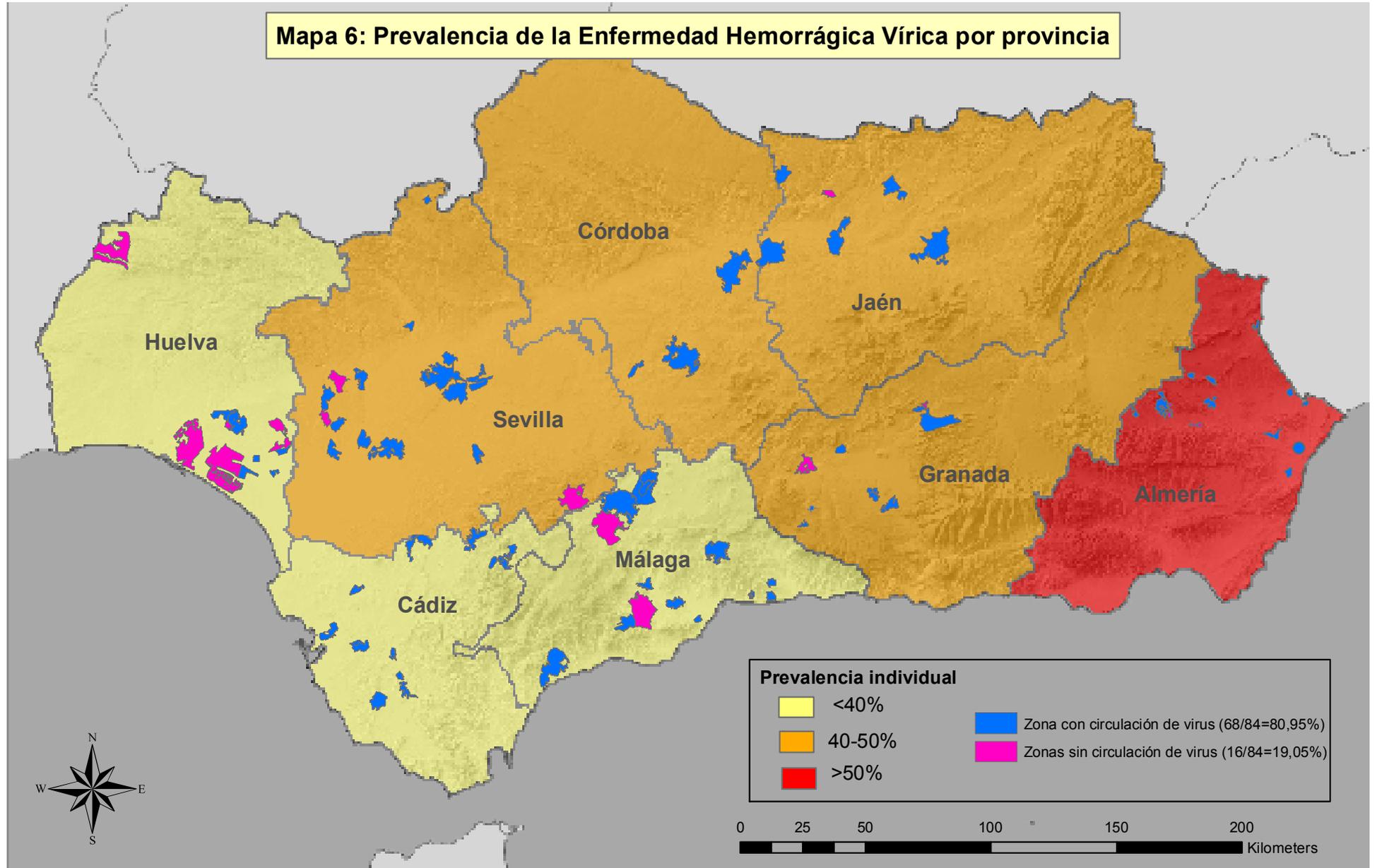
**Mapa 4: Distribución de la Enfermedad Hemorrágica Vírica por Área Cinegética**



Mapa 5: Prevalencia del virus de Enfermedad Hemorrágica Vírica por Área Cinegética



**Mapa 6: Prevalencia de la Enfermedad Hemorrágica Vírica por provincia**



**Anexo 2. Encuesta Epidemiológica**

**PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DEL CONEJO SILVESTRE (*Oryctolagus cuniculus*) EN ANDALUCÍA**

**Nº cuestionario:**

**Fecha:**

**Encuesta realizada por:**

**Tlf:**

**Provincia:**

**Localidad:**

**Term. Municipal:**

**Datos administrativos del coto:**

MATRÍCULA COTO:

NOMBRE:

MANCHA/FINCA:

TITULAR:

PERSONA DE CONTACTO :

UTM:

DIRECCIÓN:

TELÉFONO:

E-MAIL:

VETERINARIO:

REGISTRO DE EXPLOTACIÓN (si está incluida en REGA):

**A). Factores relacionados con el conejo**

**1. Densidad de conejos en la zona**

Nula  Baja  Alta

**2. Porcentaje de edad:**

> % adultos  > % jóvenes  similar

**3. Densidad de madrigueras en la zona**

Nula  Baja  Alta

**4. Vacunaciones previas de las poblaciones**

No  Animales capturados  Traslocaciones

**5. Estado sanitario general:**

Deficiente  Regular  Bueno

**6. Presencia de pulgas en el hospedador**

No  Si

**7. Densidad de garrapatas en hospedadores**

No  Si

**8. Animales cazados la pasada temporada**

Nº total estimado \_\_\_\_\_

**9. Tiempo de la última repoblación/Traslocación (meses)**

No  <6  >6  > 18

**10. Procedencia de conejos para repoblación**

Misma Finca  Cruzados  Otros municipios

**B) Factores relacionados con las enfermedades**

**11. Antecedentes de enfermedad último año**

Mixomat  RHD  Otras: \_\_\_\_\_

**12. Antecedentes de enfermedad último mes**

Mixomat  RHD  Otras: \_\_\_\_\_

**13.Época de aparición de la Mixomatosis**

PRI VER OTO INV Constante

**14.Época de aparición de la RHD**

PRI VER OTO INV Constante

**15.Frecuencia de brotes por año**

No Mixo =1 Mixo >1 RHD =1 RHD >1

**16.Recuperación de la población tras los brotes**

Nula Baja Alta

**C) Características del medio**

**17. Finca cercada**

Si No

**18.Distance núcleo urbano más cercano (Km)**

<10  10-20  >20

**19.Especies de depredadores**

Zorro Gato montés Tejón Meloncillo Gineta  
Turón Marta Rapaces Gatos Perros Otros:

**20. Densidad y enfermedades en ganado doméstico**

	Nº ejemplares	Enfermedad		Nº ejemplares	Enfermedad
Vacuno			Porcino		
Caprino			Aves		
Ovino			Otros		

**21. Tipo de Finca**

Cotos Espacio protegido Coto de caza (Administ) RAC

**22.Repoblación de otras especies cinegéticas**

No Perdices Liebres C. mayor

**23.Presión cinegética en el coto**

Nula Baja Alta

**24.Desparasitación de madrigueras (producto)**

No Si,\_\_\_\_\_

**25.Presencia de comederos artificiales para:**

No Perdices Conejos C. mayor

**26.Puntos de agua en el coto**

Pantano Charcas Fuentes Bebederos Otros

**27.Densidad de mosquitos en el coto**

Nula Baja Media Alta

**28.Mejoras para la caza**

Desbroces Limpieza de aguaderos  
Mantenimiento linderos Siembras para caza Otras: \_\_\_\_

OBSERVACIONES:

**Anexo 3. Ficha de toma y remisión de muestras**

*Anexo5: Ficha de toma y remisión de muestras biológicas de conejo silvestre*

**Nº cuestionario:**  
**Encuesta realizada por:**  
**Provincia:**  
**Term. Municipal:**

**Fecha:**  
**Tif:**  
**Localidad:**

**Datos administrativos del coto:**

MATRÍCULA COTO:

NOMBRE:

MANCHA/FINCA:

PARAJE:

UTM:

TITULAR:

PERSONA DE CONTACTO :

DIRECCIÓN:

TELÉFONO:

E-MAIL:

VETERINARIO:

<p><b>Modalidad de caza:</b>  <input type="checkbox"/> Traslocación    <input type="checkbox"/> A la mano    <input type="checkbox"/> Captura    <input type="checkbox"/> Otros:</p>	<p><input type="checkbox"/> Control de daños    <input type="checkbox"/> Descaste    <input type="checkbox"/> Otros:</p>
<p><b>Nº de animales del grupo:</b></p>	<p><b>Caza de gestión:</b></p>

OBSERVACIONES:

ID PVE	Edad	Peso (gr)	Sexo	Estado reproductivo	Condición corporal	Lesiones observadas	Pulgas	Garrapatas	Observaciones
	<input type="checkbox"/> Joven <input type="checkbox"/> Subadulto <input type="checkbox"/> Adulto		<input type="checkbox"/> ♀  <input type="checkbox"/> ♂	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Celos <input type="checkbox"/> Gestación <input type="checkbox"/> Lactación	<input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> APN <input type="checkbox"/> Mixomas <input type="checkbox"/> Conjuntivitis <input type="checkbox"/> Blefaritis <input type="checkbox"/> Granulomas TBC <input type="checkbox"/> Neumonía <input type="checkbox"/> Hiperqueratosis (sarna) <input type="checkbox"/> Vesículas cisticercos <input type="checkbox"/> Enteritis <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"/> Pulmón <input type="checkbox"/> Hígado <input type="checkbox"/> Heces
	<input type="checkbox"/> Joven <input type="checkbox"/> Subadulto <input type="checkbox"/> Adulto		<input type="checkbox"/> ♀  <input type="checkbox"/> ♂	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Celos <input type="checkbox"/> Gestación <input type="checkbox"/> Lactación	<input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> APN <input type="checkbox"/> Mixomas <input type="checkbox"/> Conjuntivitis <input type="checkbox"/> Blefaritis <input type="checkbox"/> Granulomas TBC <input type="checkbox"/> Neumonía <input type="checkbox"/> Hiperqueratosis (sarna) <input type="checkbox"/> Vesículas cisticercos <input type="checkbox"/> Enteritis <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"/> Pulmón <input type="checkbox"/> Hígado <input type="checkbox"/> Heces
	<input type="checkbox"/> Joven <input type="checkbox"/> Subadulto <input type="checkbox"/> Adulto		<input type="checkbox"/> ♀  <input type="checkbox"/> ♂	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Celos <input type="checkbox"/> Gestación <input type="checkbox"/> Lactación	<input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> APN <input type="checkbox"/> Mixomas <input type="checkbox"/> Conjuntivitis <input type="checkbox"/> Blefaritis <input type="checkbox"/> Granulomas TBC <input type="checkbox"/> Neumonía <input type="checkbox"/> Hiperqueratosis (sarna) <input type="checkbox"/> Vesículas cisticercos <input type="checkbox"/> Enteritis <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"/> Pulmón <input type="checkbox"/> Hígado <input type="checkbox"/> Heces
	<input type="checkbox"/> Joven <input type="checkbox"/> Subadulto <input type="checkbox"/> Adulto		<input type="checkbox"/> ♀  <input type="checkbox"/> ♂	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Celos <input type="checkbox"/> Gestación <input type="checkbox"/> Lactación	<input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> APN <input type="checkbox"/> Mixomas <input type="checkbox"/> Conjuntivitis <input type="checkbox"/> Blefaritis <input type="checkbox"/> Granulomas TBC <input type="checkbox"/> Neumonía <input type="checkbox"/> Hiperqueratosis (sarna) <input type="checkbox"/> Vesículas cisticercos <input type="checkbox"/> Enteritis <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"/> Pulmón <input type="checkbox"/> Hígado <input type="checkbox"/> Heces
	<input type="checkbox"/> Joven <input type="checkbox"/> Subadulto <input type="checkbox"/> Adulto		<input type="checkbox"/> ♀  <input type="checkbox"/> ♂	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Celos <input type="checkbox"/> Gestación <input type="checkbox"/> Lactación	<input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> APN <input type="checkbox"/> Mixomas <input type="checkbox"/> Conjuntivitis <input type="checkbox"/> Blefaritis <input type="checkbox"/> Granulomas TBC <input type="checkbox"/> Neumonía <input type="checkbox"/> Hiperqueratosis (sarna) <input type="checkbox"/> Vesículas cisticercos <input type="checkbox"/> Enteritis <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"/> Pulmón <input type="checkbox"/> Hígado <input type="checkbox"/> Heces

ID PVE	Edad	Peso (gr)	Sexo	Estado reproductivo	Condición corporal	Lesiones observadas	Pulgas	Garrapatas	Observaciones
	<input type="checkbox"/> Joven <input type="checkbox"/> Subadulto <input type="checkbox"/> Adulto		<input type="checkbox"/> ♀ <input type="checkbox"/> ♂	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Celo <input type="checkbox"/> Gestación <input type="checkbox"/> Lactación	<input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> APN <input type="checkbox"/> Mixomas <input type="checkbox"/> Conjuntivitis <input type="checkbox"/> Blefaritis <input type="checkbox"/> Granulomas TBC <input type="checkbox"/> Neumonía <input type="checkbox"/> Hiperqueratosis (sarna) <input type="checkbox"/> Vesículas <input type="checkbox"/> cisticercos <input type="checkbox"/> Enteritis <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"/> Pulmón <input type="checkbox"/> Hígado <input type="checkbox"/> Heces
	<input type="checkbox"/> Joven <input type="checkbox"/> Subadulto <input type="checkbox"/> Adulto		<input type="checkbox"/> ♀ <input type="checkbox"/> ♂	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Celo <input type="checkbox"/> Gestación <input type="checkbox"/> Lactación	<input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> APN <input type="checkbox"/> Mixomas <input type="checkbox"/> Conjuntivitis <input type="checkbox"/> Blefaritis <input type="checkbox"/> Granulomas TBC <input type="checkbox"/> Neumonía <input type="checkbox"/> Hiperqueratosis (sarna) <input type="checkbox"/> Vesículas <input type="checkbox"/> cisticercos <input type="checkbox"/> Enteritis <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"/> Pulmón <input type="checkbox"/> Hígado <input type="checkbox"/> Heces
	<input type="checkbox"/> Joven <input type="checkbox"/> Subadulto <input type="checkbox"/> Adulto		<input type="checkbox"/> ♀ <input type="checkbox"/> ♂	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Celo <input type="checkbox"/> Gestación <input type="checkbox"/> Lactación	<input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> APN <input type="checkbox"/> Mixomas <input type="checkbox"/> Conjuntivitis <input type="checkbox"/> Blefaritis <input type="checkbox"/> Granulomas TBC <input type="checkbox"/> Neumonía <input type="checkbox"/> Hiperqueratosis (sarna) <input type="checkbox"/> Vesículas <input type="checkbox"/> cisticercos <input type="checkbox"/> Enteritis <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"/> Pulmón <input type="checkbox"/> Hígado <input type="checkbox"/> Heces
	<input type="checkbox"/> Joven <input type="checkbox"/> Subadulto <input type="checkbox"/> Adulto		<input type="checkbox"/> ♀ <input type="checkbox"/> ♂	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Celo <input type="checkbox"/> Gestación <input type="checkbox"/> Lactación	<input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> APN <input type="checkbox"/> Mixomas <input type="checkbox"/> Conjuntivitis <input type="checkbox"/> Blefaritis <input type="checkbox"/> Granulomas TBC <input type="checkbox"/> Neumonía <input type="checkbox"/> Hiperqueratosis (sarna) <input type="checkbox"/> Vesículas <input type="checkbox"/> cisticercos <input type="checkbox"/> Enteritis <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"/> Pulmón <input type="checkbox"/> Hígado <input type="checkbox"/> Heces
	<input type="checkbox"/> Joven <input type="checkbox"/> Subadulto <input type="checkbox"/> Adulto		<input type="checkbox"/> ♀ <input type="checkbox"/> ♂	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Celo <input type="checkbox"/> Gestación <input type="checkbox"/> Lactación	<input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> APN <input type="checkbox"/> Mixomas <input type="checkbox"/> Conjuntivitis <input type="checkbox"/> Blefaritis <input type="checkbox"/> Granulomas TBC <input type="checkbox"/> Neumonía <input type="checkbox"/> Hiperqueratosis (sarna) <input type="checkbox"/> Vesículas <input type="checkbox"/> cisticercos <input type="checkbox"/> Enteritis <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"/> Pulmón <input type="checkbox"/> Hígado <input type="checkbox"/> Heces

ID PVE	Edad	Peso (gr)	Sexo	Estado reproductivo	Condición corporal	Lesiones observadas	Pulgas	Garrapatas	Observaciones
	<input type="checkbox"/> Joven <input type="checkbox"/> Subadulto <input type="checkbox"/> Adulto		<input type="checkbox"/> ♀ <input type="checkbox"/> ♂	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Celos <input type="checkbox"/> Gestación <input type="checkbox"/> Lactación	<input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> APN <input type="checkbox"/> Mixomas <input type="checkbox"/> Conjuntivitis <input type="checkbox"/> Blefaritis <input type="checkbox"/> Granulomas TBC <input type="checkbox"/> Neumonía <input type="checkbox"/> Hiperqueratosis (sarna) <input type="checkbox"/> Vesículas <input type="checkbox"/> cisticercos <input type="checkbox"/> Enteritis <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"/> Pulmón <input type="checkbox"/> Hígado <input type="checkbox"/> Heces
	<input type="checkbox"/> Joven <input type="checkbox"/> Subadulto <input type="checkbox"/> Adulto		<input type="checkbox"/> ♀ <input type="checkbox"/> ♂	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Celos <input type="checkbox"/> Gestación <input type="checkbox"/> Lactación	<input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> APN <input type="checkbox"/> Mixomas <input type="checkbox"/> Conjuntivitis <input type="checkbox"/> Blefaritis <input type="checkbox"/> Granulomas TBC <input type="checkbox"/> Neumonía <input type="checkbox"/> Hiperqueratosis (sarna) <input type="checkbox"/> Vesículas <input type="checkbox"/> cisticercos <input type="checkbox"/> Enteritis <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"/> Pulmón <input type="checkbox"/> Hígado <input type="checkbox"/> Heces
	<input type="checkbox"/> Joven <input type="checkbox"/> Subadulto <input type="checkbox"/> Adulto		<input type="checkbox"/> ♀ <input type="checkbox"/> ♂	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Celos <input type="checkbox"/> Gestación <input type="checkbox"/> Lactación	<input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> APN <input type="checkbox"/> Mixomas <input type="checkbox"/> Conjuntivitis <input type="checkbox"/> Blefaritis <input type="checkbox"/> Granulomas TBC <input type="checkbox"/> Neumonía <input type="checkbox"/> Hiperqueratosis (sarna) <input type="checkbox"/> Vesículas <input type="checkbox"/> cisticercos <input type="checkbox"/> Enteritis <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"/> Pulmón <input type="checkbox"/> Hígado <input type="checkbox"/> Heces
	<input type="checkbox"/> Joven <input type="checkbox"/> Subadulto <input type="checkbox"/> Adulto		<input type="checkbox"/> ♀ <input type="checkbox"/> ♂	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Celos <input type="checkbox"/> Gestación <input type="checkbox"/> Lactación	<input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> APN <input type="checkbox"/> Mixomas <input type="checkbox"/> Conjuntivitis <input type="checkbox"/> Blefaritis <input type="checkbox"/> Granulomas TBC <input type="checkbox"/> Neumonía <input type="checkbox"/> Hiperqueratosis (sarna) <input type="checkbox"/> Vesículas <input type="checkbox"/> cisticercos <input type="checkbox"/> Enteritis <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"/> Pulmón <input type="checkbox"/> Hígado <input type="checkbox"/> Heces
	<input type="checkbox"/> Joven <input type="checkbox"/> Subadulto <input type="checkbox"/> Adulto		<input type="checkbox"/> ♀ <input type="checkbox"/> ♂	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Celos <input type="checkbox"/> Gestación <input type="checkbox"/> Lactación	<input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> APN <input type="checkbox"/> Mixomas <input type="checkbox"/> Conjuntivitis <input type="checkbox"/> Blefaritis <input type="checkbox"/> Granulomas TBC <input type="checkbox"/> Neumonía <input type="checkbox"/> Hiperqueratosis (sarna) <input type="checkbox"/> Vesículas <input type="checkbox"/> cisticercos <input type="checkbox"/> Enteritis <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"/> Pulmón <input type="checkbox"/> Hígado <input type="checkbox"/> Heces



### **Glosario:**

CMA: Consejería de Medio Ambiente

CMAOT: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

PVE: Programa de Vigilancia Epidemiológica.

EN Doñana: Espacio Natural de Doñana.

EN Sierra Nevada: Espacio Natural de Sierra Nevada

CAPDER: Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.

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

LPSA: Laboratorio de Producción y Sanidad Agraria. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.

GEE: Estimación de Ecuaciones Generalizadas.

PCR: Polymerase Chain Reaction

R-T PCR: Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction

ELISA: Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay

ARN: ácido ribonucleico.

EHV: Enfermedad Hemorrágica Vírica.