



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Ciencias Experimentales

Trabajo Fin de Grado

**CARACTERIZACIÓN DE
OOQUISTES DE *EIMERIA*
(APICOMPLEXA)
PRESENTES EN LAS
HECES DE CONEJO
(*ORYCTOLAGUS
CUNICULUS*)**

Alumno: Sergio Luque Martínez

Septiembre, 2014



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Facultad de Ciencias Experimentales

Trabajo Fin de Grado

**CARACTERIZACIÓN DE
OOQUISTES DE *EIMERIA*
(APICOMPLEXA)
PRESENTES EN LAS
HECES DE CONEJO
(*ORYCTOLAGUS
CUNICULUS*)**



Alumno: Sergio Luque Martínez

Jaén, Septiembre de 2014

ÍNDICE

1. RESUMEN	4
2. INTRODUCCIÓN	5
2.1. El conejo	5
2.1.1. <i>Generalidades</i>	5
2.1.2. <i>Ecología</i>	6
2.2. Coccidiosis (Género <i>Eimeria</i>)	7
2.2.1. <i>Características</i>	7
2.2.2. <i>Ciclo de vida</i>	10
3. OBJETIVOS	12
3.1 Objetivo general	12
3.2 Objetivos específicos	12
4. MATERIALES Y MÉTODOS	13
4.1. Muestreo	13
4.2. Procesamiento en el laboratorio	14
4.3. Observación al microscopio	14
4.3.1. <i>Recuento de ooquistes en cámara McMaster</i>	14
4.3.2. <i>Recuento de especies en preparación al microscopio</i>	15
5. RESULTADOS	17
6. DISCUSIÓN	21
7. CONCLUSIONES	24
8. BIBLIOGRAFÍA	25
9. ANEXO	30

1. RESUMEN

Las poblaciones de conejo (*Oryctolagus cuniculus*) están en declive debido, entre otras razones, a las enfermedades que sufre. Las principales son: la mixomatosis, la neumonía hemorrágica vírica (NHV) y la coccidiosis, esta última producida principalmente por especies del género *Eimeria*. Las especies pertenecientes a este género son parásitos monoxenos intestinales, excepto *E. stiedai*, que infecta los conductos biliares del hígado. En este estudio recogimos heces de conejo en busca de ooquistes de *Eimeria*, para identificar las especies que podíamos encontrar y realizar un seguimiento de las mismas desde Septiembre de 2013 a Mayo de 2014. Nuestros resultados mostraron una mayor incidencia de la coccidiosis en otoño (principalmente en Octubre) y en primavera (principalmente en Abril). La especie más abundante fue *E.perforans*, con una prevalencia del 68,5%, seguida por *E.piriformis* y *E. coecicola*, ambas con una prevalencia del 46,3%.

ABSTRACT

Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) populations are on decline because of, among other reasons, diseases that it suffers. Rabbit most important diseases are: mixomatosis, viral haemorrhagic disease (VHD) and coccidiosis, mainly caused by genus *Eimeria* species. This species have a monoxenous development, and they parasitize rabbit intestine, except *E. stiedai*, that it infect the liver biliary ducts. In this study, we picked up rabbit faeces, looking for *Eimeria* oocyst, in order to identify all *Eimeria* species and to monitor them from September of 2013 to May of 2014. Our results showed a largest coccidiosis impact on Autumn (mainly on October) and on Spring (mainly on April). The most abundant species were *E. perforans*, with a 68,5% of prevalence and *E. piriformis* and *E. coecicola*, both with a 46,3 % of prevalence.

2. INTRODUCCIÓN

2.1. El conejo

2.1.1. Generalidades

El conejo común (*Oryctolagus cuniculus*), también conocido como conejo europeo o simplemente conejo, es un mamífero lagomorfo de la familia *Leporidae* que tiene una gran importancia en nuestro país, ya que, además de ser una de las especies más utilizadas para la caza menor, forma parte de la cadena trófica de muchas especies, entre las que se encuentran animales en peligro de extinción como el lince ibérico (*Lynx pardinus*) (Palomares *et al.*, 2001) o el águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*) (González & Oria, 2004).

Se le considera una especie clave en los ecosistemas mediterráneos, ya que 29 especies de depredadores, entre las que se encuentran 17 especies de aves rapaces, basan su alimentación en él (Jaksic & Soriguer, 1981) y además, la diversidad y la densidad de rapaces en una zona está relacionada directamente con la abundancia del conejo (Delibes-Mateos *et al.*, 2007). Esto último es debido a que los grandes depredadores del conejo también se alimentan de otros predadores más pequeños como el zorro (Palomares *et al.*, 1994).

Por lo tanto es fundamental gestionar el hábitat del conejo en las zonas donde habitan los predadores que se encuentran en peligro de extinción, para así ayudar a su conservación (Moreno *et al.*, 2004). Por esta razón y porque las poblaciones de conejo han sufrido una importante disminución en los últimos años (Moreno *et al.*, 2007), varios autores solicitan que se realice un plan de conservación para el conejo en España (Virgós *et al.*, 2007).

A pesar de esto, el conejo es una especie con un gran potencial invasor, ya que se reproduce con mucha rapidez y, cuando es introducido en una zona donde no habitan sus depredadores, se convierte en una importante plaga (Moreno & Villafuerte, 1994), por lo que está incluido en la lista de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo (Lowe *et al.*, 2004).

Los primeros restos del conejo que se han hallado aparecieron en Cúllar, provincia de Granada, España, y datan del pleistoceno medio, donde ya coexistía con el género *Lepus*. En total han existido 4 subespecies de *Oryctolagus cuniculus*: *O. c.*

lunellensis y *O. c. grenalensis*, ambas ya extintas, *O. c. algirus* (anteriormente conocida como *O. c. huxleyi*), y *O. c. cuniculus*, ambas coexistentes en la actualidad. (Rogers *et al.*, 1994). Aunque se estima que estas dos subespecies divergieron hace unos 2-5 millones de años, se sigue observando cierto grado de hibridación entre ellas (Geraldès *et al.*, 2006).

2.1.2. Ecología

El conejo es una especie cosmopolita que prefiere hábitats de matorral que contengan claros, y suele ser más abundante cuando hay una cobertura del 70-80% (Chaparral denso) (Jaksic & Soriguer, 1981), de hecho, se ha observado que la eliminación drástica del matorral y la vegetación arbustiva natural tiene un efecto negativo y duradero sobre las poblaciones de conejos (Palomares *et al.*, 1996).

Es un animal muy territorial y gregario (Lockley, 1960), que suele vivir en grupos de entre 8 y 14 individuos, entre los que normalmente hay 2-3 machos adultos y 3-5 hembras adultas (Von Holst *et al.*, 2002). Para marcar el territorio escarban letrinas donde depositan las heces. Cada conejo puede excretar aproximadamente 370 pellets fecales en 24 horas (González-Redondo, 2009).

Para estimar la densidad de conejos de una zona, no es adecuado realizar un conteo directo, ya que son animales que poseen una gran movilidad y que se esconden si detectan algún tipo de peligro. Por este motivo, las técnicas adecuadas para elaborar una estima de la densidad de conejos serían el conteo de pellets fecales o de entradas a las madrigueras (Palomares, 2001).

Los conejos machos en Francia pueden alcanzar la madurez sexual a los 6 meses de edad, aunque la media es de 8-9 meses (Rogers, 1979), mientras que en el sur de España la alcanzan a los 4-5 meses de edad (Soriguer, 1981; Rogers *et al.*, 1994). En el norte de España, los primeros embarazos se producen en Diciembre y los últimos en Agosto, mientras que en el sur de España los primeros se dan entre Octubre y Enero y los últimos entre Marzo y Junio, dependiendo de si ese año ha sido más o menos lluvioso (Rogers *et al.*, 1994).

El conejo puede verse afectado por varias enfermedades, de las cuales cabría destacar tres: la mixomatosis, la neumonía hemorrágica vírica (NHV) y la coccidiosis, la cual puede ser producida por diferentes géneros de la familia *Eimeriidae*, como

son *Cryptosporidium*, *Besnoitia*, *Sarcocystis* o *Toxoplasma*, pero en este trabajo se tratará sobre el género *Eimeria* Schneider, 1875 (Pakandl, 2009; Licois, 2004). El comienzo de estas enfermedades puede predecirse si medimos varias variables ambientales, ya que estas pueden determinar el estado del sistema inmunológico del animal (Boyd, 1985).

2.2. Coccidiosis (Género *Eimeria*).

2.2.1 Características.

El género *Eimeria*, perteneciente a la familia *Eimeriidae*, del filo *Apicomplexa*, comprende a un grupo de coccidios parásitos monoxenos muy especializados (Shazly, 2005), caracterizados por tener 4 esporocistos, que contienen 2 esporozoítos cada uno (Licois, 2004). Las principales especies de este género que afectan al conejo son (Figura 1) (Pakandl, 2009):

E. coecicola Cheissin, 1947.

E. exigua Yakimoff, 1934.

E. flavescens Marotel & Guilhon, 1941.

E. intestinalis Cheissin, 1948.

E. irresidua Kessel & Jankiewicz, 1931.

E. magna Pérard, 1925.

E. media Kessel, 1929.

E. perforans Leuckart, 1879.

E. piriformis Kotlán & Pospesch, 1934.

E. vej dovskyi Pakandl, 1988.

E. stiedai Lindemann, 1865.

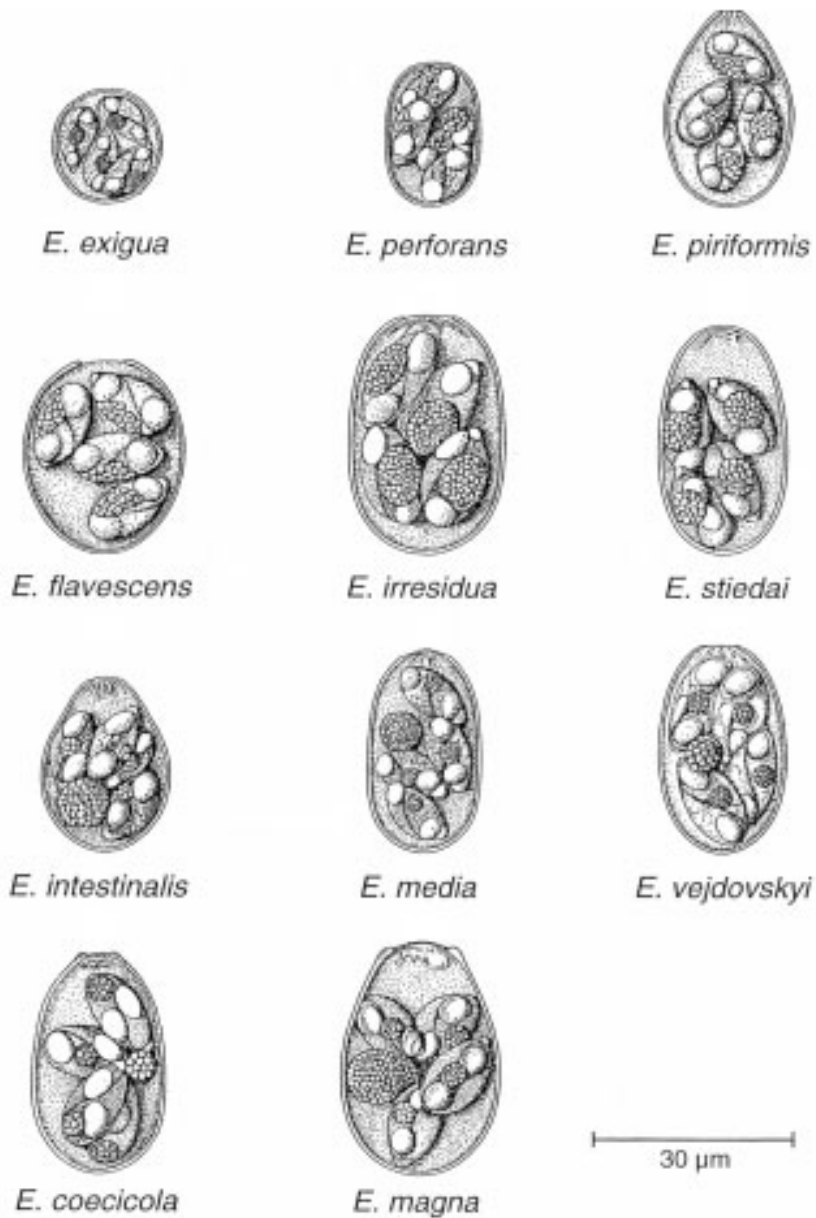


Figura 1: Especies del género *Eimeria*. Fuente: Coudert *et al.*, 2000.

Todas las especies son parásitos intestinales, excepto *E. stiedai*, que parasita el hígado y los conductos biliares (Tabla 1) (Pakandl, 2009). La mayoría de estas especies afectan a la producción del conejo y, dependiendo del nivel de patogenicidad, pueden disminuir el radio de crecimiento, el índice de transformación del alimento y el índice de masa corporal, además de aumentar la mortalidad (Oliveira *et al.*, 2011; Lello *et al.*, 2005; Shi *et al.*, 2014; Freitas *et al.*, 2010; Kim *et al.*, 2010).

Especies	Segmento intestinal (excepto <i>E. stiedai</i>)	Número de generaciones asexuales
<i>E. coecicola</i>	apéndice, sacculus rotundus, placas de Peyer	4
<i>E. exigua</i>	duodeno-íleon; se mueve sucesivamente de la parte proximal del intestino delgado a la distal	4
<i>E. flavescens</i>	primera generación asexual en el intestino delgado, de la segunda a la quinta en el ciego	5
<i>E. intestinalis</i>	yeyuno inferior e íleon	3-4
<i>E. irresidua</i>	yeyuno e íleon	4
<i>E. magna</i>	yeyuno e íleon, en menor medida en el duodeno	5
<i>E. media</i>	duodeno-yeyuno, baja concentración del parásito en el íleon	3
<i>E. perforans</i>	concentración máxima del parásito en el duodeno, pero también en yeyuno e íleon	2
<i>E. piriformis</i>	colon	4
<i>E. vej dovskyi</i>	íleon	5
<i>E. stiedai</i>	hígado	5-6

Tabla 1: Localización de los ooquistes en el hospedador y número de generaciones asexuales de cada especie del género Eimeria. Fuente: Pakandl, 2009; Shazly, 2005.

Existen más especies descritas (*E. roobroucki*, *E. agnosta*, *E. nagpurensis*, *E. matsubayashi*, *E. oryctolagi*, y *E. neoleporis*.), pero son especies que, o bien no han sido encontradas en Europa, o bien son consideradas sinónimos de las once anteriores, por lo que no serán estudiadas en este trabajo (Pakandl, 2009; Ming-Hsien *et al.*, 2010).

Los coccidios se pueden clasificar en cinco grupos dependiendo de su patogenicidad (Coudert *et al.*, 1995):

No patogénicos: *E. coecicola*.

Ligeramente patogénicos: *E. perforans*, *E. exigua*, *E. vejnovskyi*.

Patogénicos: *E. media*, *E. magna*, *E. piriformis*, *E. irresidua*.

Altamente patogénicos: *E. intestinalis*, *E. flavescens*.

Patogenicidad dependiente de la dosis infectiva: *E. stiedai*.

También cabe destacar que se han descubierto diferentes métodos para curar o disminuir el daño causado por las infecciones por *Eimeria spp.*, como es el uso de la planta de la familia *Ranunculaceae*, *Nigella sativa* (Baghdadi & Al-Mathal, 2010).

2.2.2. Ciclo de vida.

El ciclo vital de las especies del género *Eimeria* suele tardar en completarse entre 4 y 14 días (Halls, 2005) y consiste en 3 fases: una o más generaciones de reproducción asexual por merogonia (también conocida como esquizogonia), reproducción sexual por gametogonia y reproducción asexual por esporogonia (Ghimire, 2010).

El ciclo comienza cuando un conejo ingiere heces contaminadas de ooquistes de *Eimeria* (Figura 2, a). Una vez en el intestino, los esporozoítos son liberados (Figura 2, b) y penetran en las células del epitelio intestinal del segmento de intestino correspondiente a cada especie (Figura 2, c; Tabla 1), donde comienza la esquizogonia. En el caso de *E. stiedai*, los esporozoítos penetran en el epitelio intestinal del duodeno y viajan hasta el hígado a través del sistema porta y se establecen en el epitelio de los conductos biliares, pasando a ser trofozoítos (Pérez Martínez & Betancourt Alonso, 2010).

Durante la esquizogonia los esporozoítos se dividen asexualmente para formar merozoítos (López Fuentes & Leonart, 1994), cuyo número depende de la especie en cuestión (Figura 2, c-e). Cuando los merozoítos llegan a la madurez, son liberados mediante la ruptura de las células parasitadas (Figura 2, f) e invaden otra célula para repetir la fase de esquizogonia (Figura 2, g-i). El número de generaciones asexuales depende de la especie de la que se trate (Tabla 1). La

última generación de merozoítos de lugar a los gametos, comenzando así la fase de gametogonia (Figura 2, j).

La gran mayoría de los gametos pasan a ser macrogametos (Figura 2, k-n), mientras que el resto sufre una serie de divisiones, convirtiéndose en microgametos, que son flagelados y móviles (Figura 2, o-r). Cuando los microgametos maduran, son liberados de la célula infectada (Figura 2, s) y penetran en otra que contenga un macrogameto (Figura 2, n), formándose así un cigoto que va desarrollando una pared de resistencia, convirtiéndose en un ooquiste.

Cuando alcanza la madurez, el ooquiste rompe la célula hospedadora y es expulsado al exterior del animal por medio de las heces (Figura 2, t). Una vez fuera del hospedador y cuando las condiciones de humedad temperatura y oxígeno son adecuadas, el ooquiste se divide mediante esporogonia, dando lugar a los 4 esporoquistes característicos de *Eimeria* sp. y finalizando así el ciclo (Figura 2, u-x).

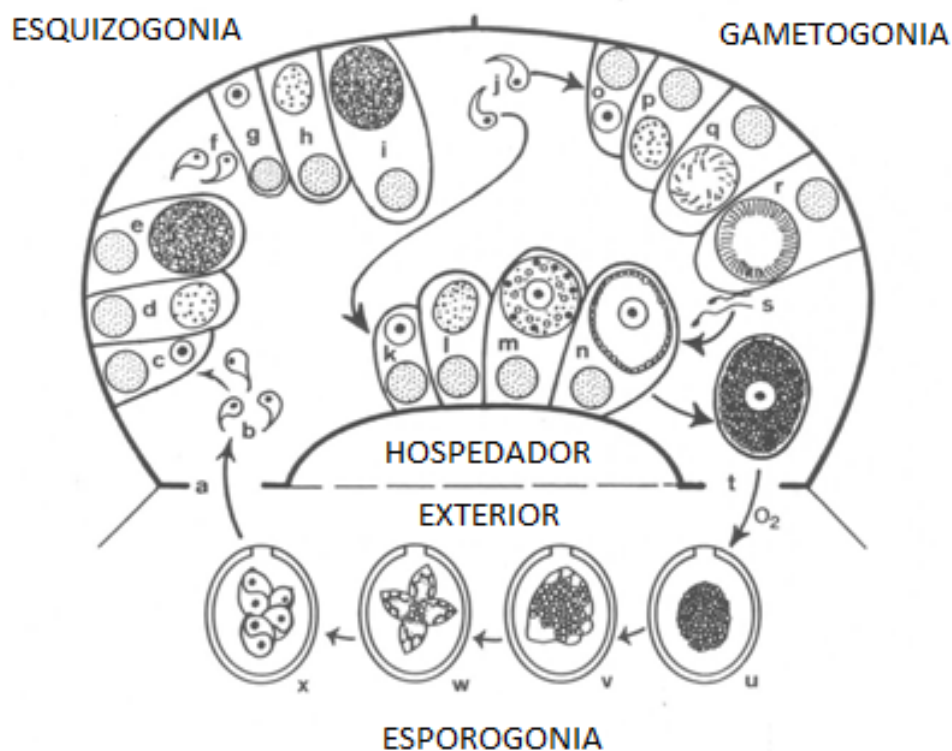


Figura 2: Ciclo biológico de las especies del género *Eimeria*. Fuente: <http://biology.unm.edu/biology/coccidia/eimeriabiol.html>, en Halls, 2005.

3. OBJETIVOS

En este trabajo hemos perseguido los siguientes objetivos:

3.1. Objetivo general

- Determinar que especies de *Eimeria* se encuentran en las heces de conejo en dos zonas de muestreo de la provincia de Jaén.

3.2. Objetivos específicos

- Valorar la estacionalidad de cada especie de *Eimeria* durante el periodo de muestreo.
- Realizar un seguimiento de la densidad de emisión de ooquistes de *Eimeria* spp. (expresado como ooquistes/gramo de heces) durante dicho periodo.
- Comparar las variaciones existentes entre los resultados obtenidos en dos puntos de muestreo diferentes.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Muestreo

Establecimos dos zonas de muestreo, una situada en la Vía Verde, y otra junto a la finca de Grañena, ambas en las cercanías de la ciudad de Jaén. En cada una de ellas elegimos varios puntos para la recogida de muestras, tres para Grañena (Figura 3c) y cuatro para Vía Verde (Figura 3d).



Figura 3. Localización geográfica de las zonas de muestreo: a) y b) Situación en la provincia de Jaén; c) Grañena; d) Vía Verde.

Los muestreos los realizamos en la primera semana de cada mes durante 9 meses (Septiembre de 2013 a Mayo de 2014). En la Vía Verde recogimos cuatro muestras por punto, dieciséis en total, mientras que en Grañena fueron cinco muestras por punto, quince en total. En los distintos puntos de muestreo previamente elegidos procedimos a detectar letrinas que contuvieran heces frescas, para tener la certeza de que se estaban recogiendo muestras de ese mes, ya que los excrementos

pueden mantenerse en la letrina sin descomponerse durante varios meses (Palomares, 2001). Cada muestra contenía un pequeño grupo de heces, todas del mismo individuo, que recolectamos con unas pinzas y las depositamos cada una en un envase de plástico hermético, con tapón de rosca y 50 cm³ de capacidad, que ya los habíamos pesado con anterioridad.

A continuación pesamos aproximadamente 1 gr heces de cada muestra con una balanza portátil y le añadimos 6 ml de dicromato potásico (K₂Cr₂O₇), para acelerar la esporulación de los ooquistes, manteniéndolas refrigeradas a 4°C durante una semana en el laboratorio. Transcurrido este periodo fijamos las muestras con 700 µL formaldehído al 35%, y procedimos a su procesamiento.

4.2. Procesamiento en el laboratorio

Depositamos las heces con el dicromato potásico y el formol en un mortero, donde las homogeneizamos. Posteriormente, en un tubo de plástico con fondo cónico sobre una gradilla, colocamos un embudo que contenía una malla fina de nylon (tamaño de poro > 250 µm). Depositamos las heces maceradas con el dicromato potásico en la malla, presionamos, para que todo el líquido cayera en el tubo y eliminamos los restos sólidos. Numeramos el tubo y lo conservamos en el frigorífico hasta el análisis de las muestras.

4.3. Observación al microscopio

Posteriormente procedimos a analizar las muestras. Esto lo realizamos en dos fases: en la primera determinamos un conteo de ooquistes en una cámara McMaster a 10x y en la segunda, si encontrábamos ooquistes en la cámara McMaster, observábamos las diferentes especies de *Eimeria* que contenía la muestra en una preparación al microscopio a 40x y 100x.

4.3.1. Recuento de ooquistes en cámara McMaster

Realizamos el recuento en la cámara de McMaster de manera similar a la descrita en Edison & Cardona (2005), introduciendo pequeñas variaciones. Pipeteamos una

alícuota de 1,5 ml de muestra con una micropipeta p1000 y depositamos el contenido en un tubo Eppendorf, que centrifugamos a 2.500 revoluciones por minuto (rpm) durante 3 minutos. A continuación eliminamos el sobrenadante y añadimos 1,1 ml de solución salina saturada de cloruro sódico (NaCl) con sacarosa (Bennett & Hobbs, 2011). Mezclamos bien y pipeteamos 550 microlitros a cada una de las dos cámaras McMaster. Por último esperamos unos minutos para que los ooquistes flotasen hasta el plano superior de la cámara para, posteriormente, realizar el conteo a 10x de los ooquistes que encontrásemos.

4.3.2. Recuento de especies en preparación al microscopio

En las muestras positivas para *Eimeria sp.*, procedimos a la identificación de las especies en una preparación al microscopio. Para ello pipeteamos una alícuota de la muestra, cuyo volumen dependía de la cantidad de ooquistes contados en la cámara McMaster, a un tubo Eppendorf para su posterior centrifugación a 2.500 rpm durante 3 minutos. Una vez centrifugado, eliminamos el sobrenadante y pipeteamos directamente el precipitado (si el precipitado está demasiado espeso se le puede añadir una gota de solución salina) sobre un portaobjetos, repartiéndolo en dos alícuotas, y colocamos un cubreobjetos sobre cada gota. Por último procedimos a observar la preparación al microscopio utilizando los objetivos de 40x (Figura 4) y 100x (Figura 5), usando este último para comparar el tamaño de los ooquistes con una plantilla a escala 1:1 en la cámara clara (Figura 1). Con esto y teniendo en cuenta también la forma de los ooquistes, el tamaño de los esporoquistes y si poseían micrópilo y/o cuerpo residual (Ming-Hsien *et al.*, 2010), podremos identificar en la medida de lo posible que especies hay en la muestra y en qué proporción se encuentran.

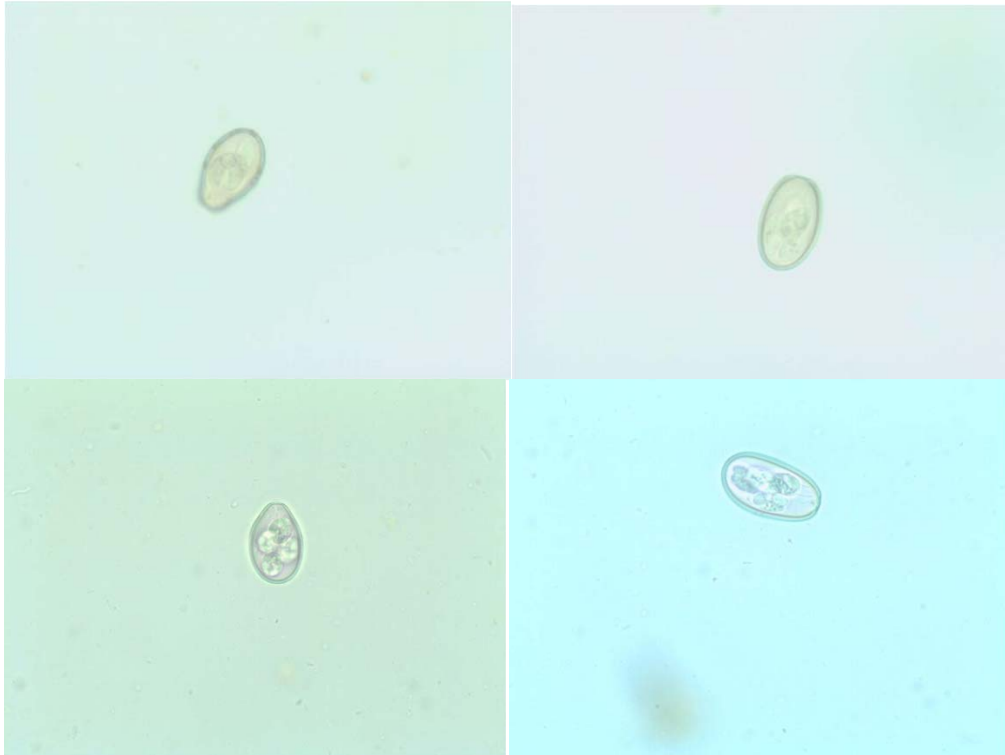


Figura 4: Ooquistes de *Eimeria* spp. observados al microscopio óptico con el objetivo de 40x.

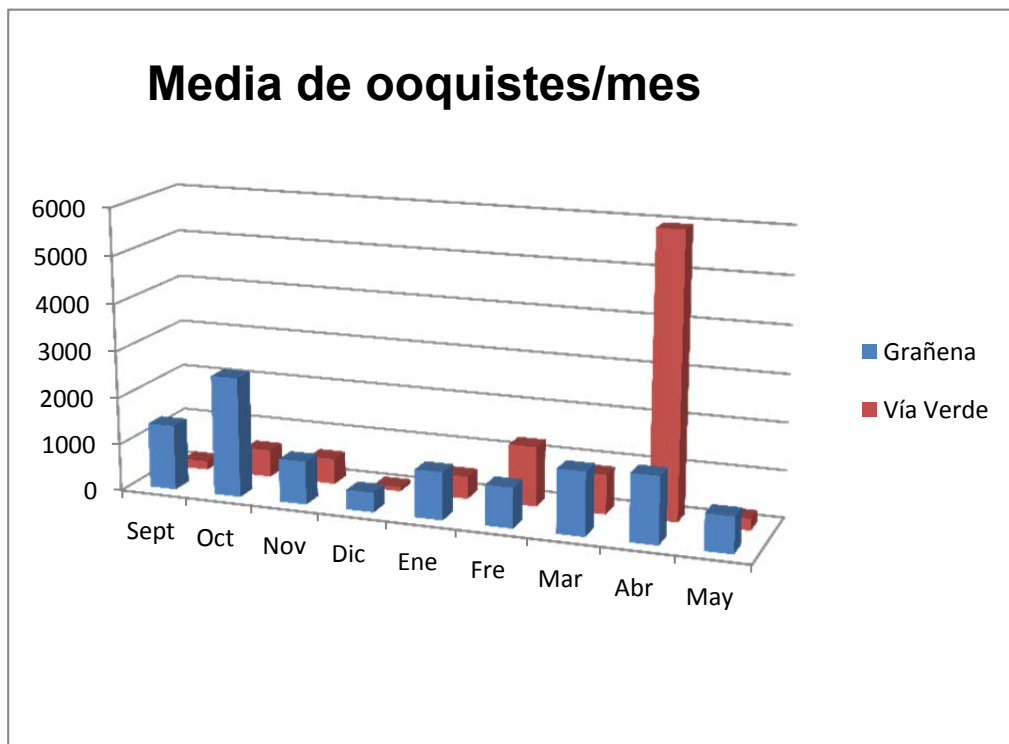


Figura 5: Ooquistes de *Eimeria* spp. observados al microscopio óptico con el objetivo de 100x.

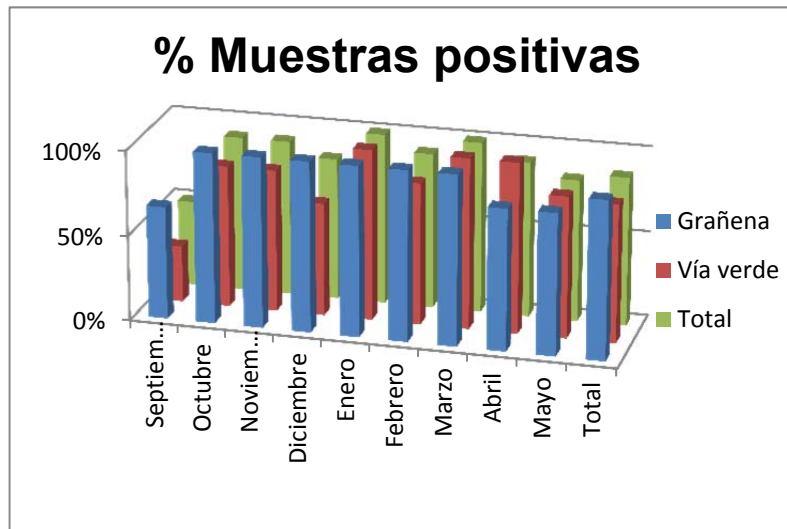
5. RESULTADOS

Hemos podido identificar 12 especies de *Eimeria*, las once que aparecen recogidas en la Tabla 3 además de una especie que todavía no hemos podido designar.

Los resultados obtenidos están representados en las tablas 4 y 5. Como se puede apreciar en la gráfica 1, las mayores cantidades de ooquistes se pueden observar en otoño y primavera, destacando el mes de Abril en las muestras de la Vía Verde y Octubre en las de Grañena. Como se muestra tanto en la gráfica 2 como en la tabla 2, hay una elevada tasa de individuos infectados, un 87% exactamente. Además, los meses en los que se observa un mayor porcentaje de muestras positivas se corresponden más o menos con los resultados de la gráfica 1.



Gráfica 1: Media de ooquistes por mes en cada punto de muestreo

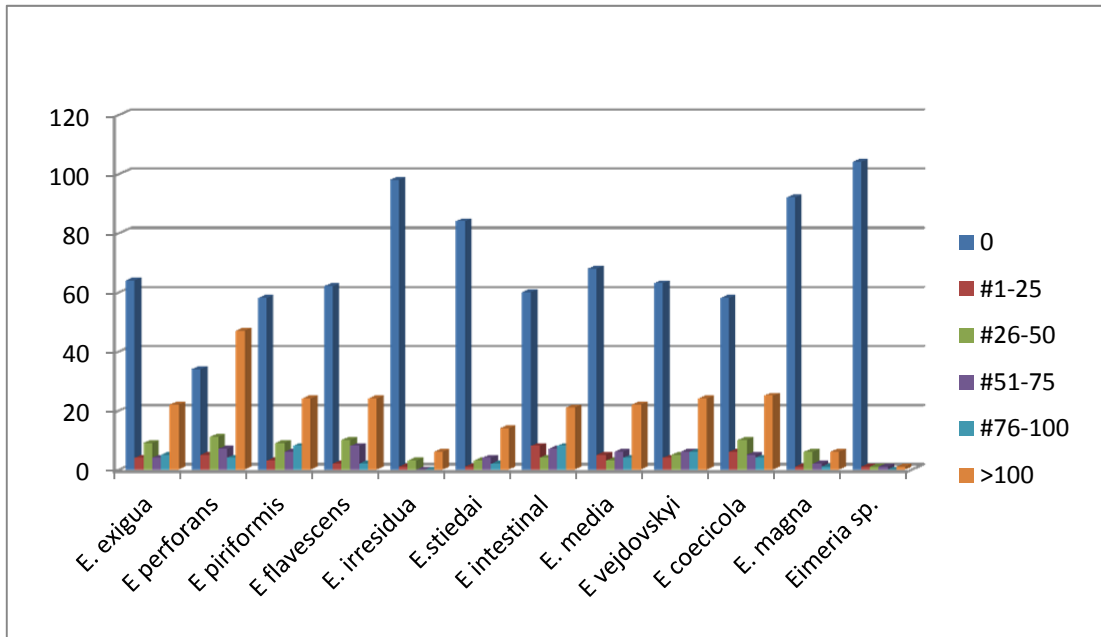


Gráfica 2: Porcentaje de muestras positivas.

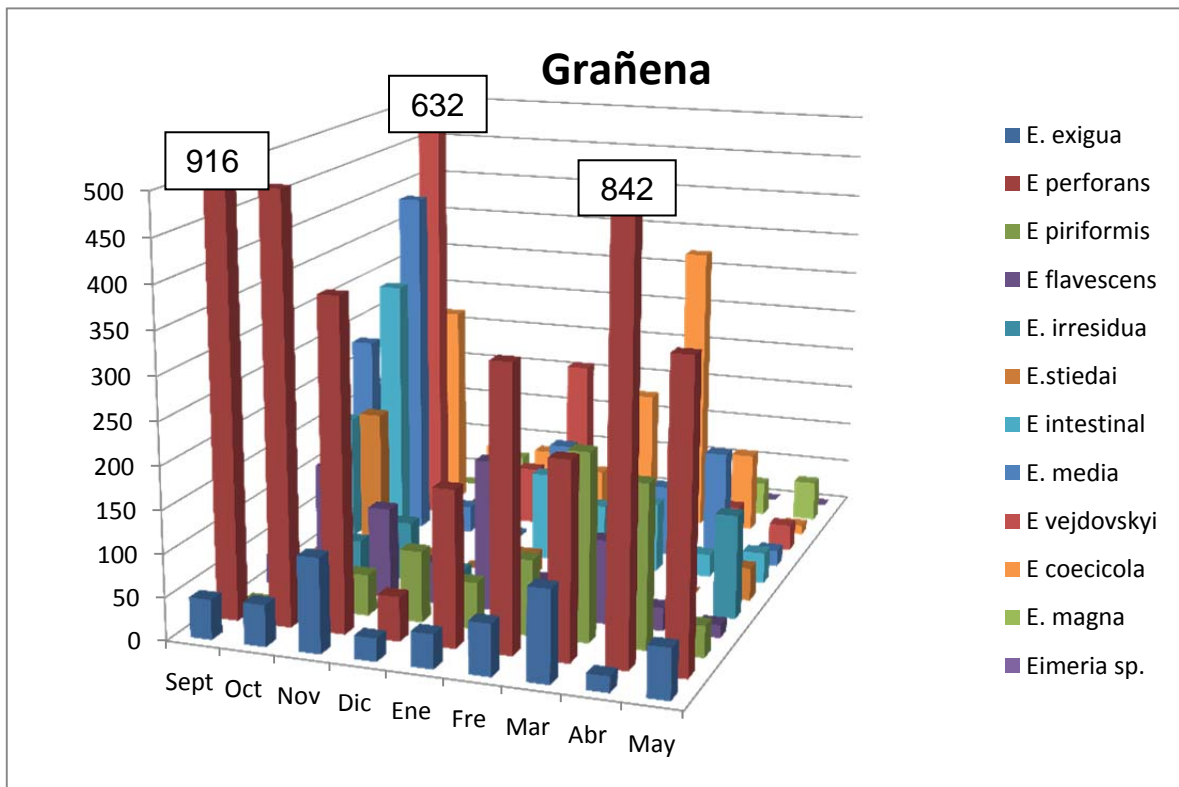
% positivos	Grañena	Vía verde	Total
Septiembre	4/6	2/6	6/12
Octubre	6/6	5/6	11/12
Noviembre	6/6	5/6	11/12
Diciembre	6/6	4/6	10/12
Enero	6/6	6/6	12/12
Febrero	6/6	5/6	11/12
Marzo	6/6	6/6	12/12
Abril	5/6	6/6	11/12
Mayo	5/6	5/6	10/12
Total	50/54	44/54	94/108

Tabla 2: Porcentaje de muestras positivas.

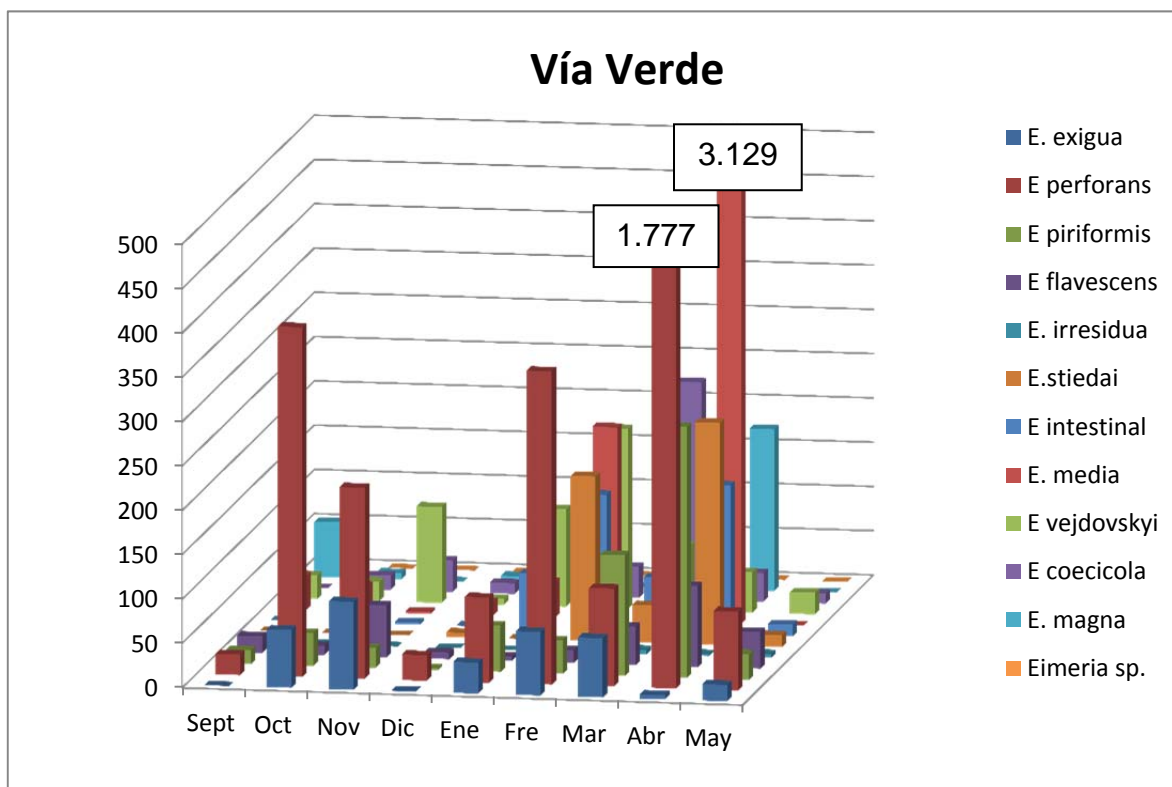
En cuanto a especies, la más abundante es *E. perforans*, que además, es junto con *E. flavescens* y *E. vej dovskyi* la única especie que está presente todos los meses en ambas zonas de muestreo, aunque estas dos últimas poseen una menor prevalencia, como se muestra en las gráficas 3, 4 y 5 y en la tabla 3. Otras especies de las que se han encontrado un número alto son: *E. media*, *E. coecicola*, *E. intestinalis*, *E. piriformis*, *E. exigua* y las anteriormente mencionadas *E. flavescens* y *E. vej dovskyi*. Las especies menos abundantes han sido *E. magna*, *E. stiedai*, *E. irrisidua* y la especie no identificada mencionada anteriormente.



Gráfica 3: Prevalencia de las especies de *Eimeria* clasificadas en rangos según el número de ooquistes detectados por gramo de heces.



Gráfica 4: Cantidad de ooquistes de cada especie por mes en Grañena



Gráfica 5: Cantidad de ooquistes de cada especie por mes en Vía Verde

% Muestras positivas	
<i>E. exigua</i>	40,74 %
<i>E. perforans</i>	68,52 %
<i>E. piriformis</i>	46,30 %
<i>E. flavescens</i>	41,67 %
<i>E. irresidua</i>	9,26 %
<i>E. stiedai</i>	22,22 %
<i>E. intestinalis</i>	44,44 %
<i>E. media</i>	37,04 %
<i>E. vej dovskyi</i>	41,67 %
<i>E. coecicola</i>	46,30 %
<i>E. magna</i>	14,81 %

Tabla 3: Prevalencia de las especies encontradas

6. DISCUSIÓN

Los resultados plasmados en la gráfica 1 muestran similitud con los estudios realizados en el Parque Natural del Suroeste Alentejano y Costa Vicentina (Marques Silva, 2005), aunque en este caso no se realizaron muestreos en otoño. Estos datos son diferentes a los obtenidos en el Parque Natural de la Sierra de la Estrella, en los que se observa una mayor cantidad de ooquistes en el mes de Diciembre, siendo mucho mayor la carga parasitaria en este parque que en el Parque Natural del Suroeste Alentejano y Costa Vicentina.

En trabajos realizados en granjas de Arabia Saudí sólo con *Eimeria stiedai* (Al-Mathal, 2008) se observó que un 32,4% de los individuos analizados contenía coccidios de esta especie. En este trabajo también se comparó la incidencia de la especie en machos y hembras, demostrándose que no había ninguna diferencia entre ellos ($P < 0.562$), al igual que se observó una mayor tasa de infectividad en los individuos que tenían dos y tres meses de vida respecto a los que tenían uno y cuatro.

Se obtuvieron resultados similares con conejos salvajes en Irán (Ravazi *et al.*, 2010), con un 31% de los individuos con coccidiosis, presentando en este caso seis especies: *E. perforans*, *E. magna*, *E. media*, *E. irresidua*, *E. flavescens* y *E. coecicola*. También se asemejan a los resultados obtenidos en un estudio en Taiwán (Ming-Hsien *et al.*, 2010), en el que se observó 46,2% de incidencia en conejos de tiendas de animales y un 41,7% en conejos de granja, obteniéndose también 6 especies: *E. perforans*, *E. magna*, *E. media*, *E. piriformis*, *E. exigua* y *E. coecicola*. También se detectó una diferencia significativa en la prevalencia entre individuos adultos y juveniles ($p < 0,005$).

En un estudio realizado en Italia sólo con hembras se observaron 3 especies: *E. perforans*, en un 61% del total de individuos con coccidiosis, *E. magna*, en un 32%, y *E. exigua*, en un 7% (Papeschi, 2013), es decir, *E. perforans* es la especie más abundante, al igual que ocurre con nuestros resultados, como indican las gráficas 3, 4 y 5. Otro estudio demuestra que existe también una diferencia significativa entre la concentración de ooquistes de las especies *E. media* y *E. stiedai* entre animales nacidos en un grupo con varias hembras y animales criados por una sola hembra, siendo mayor en el primer caso (Cowan, 1985).

En otro trabajo realizado en Escocia solo con *Eimeria stiedai*, se aprecia una mayor prevalencia de la enfermedad en los meses de verano (Junio, Julio y Agosto), de los que nosotros no tenemos datos. Esto puede deberse a la incidencia de la mixomatosis, ya que se observan un aumento significativo desde el número de coccidios por gramos de heces en individuos sin mixomatosis (31.952), al de individuos que padecen la mixomatosis (73.665) (Boag *et al.*, 2013).

Un estudio realizado en Francia muestra que los individuos jóvenes son más susceptibles a la enfermedad que los adultos. También indica que en los jóvenes la coccidiosis es más común en primavera y otoño, al igual que en nuestros resultados, mientras que en los adultos es más común en invierno (Grès *et al.*, 2003). Las especies que fueron encontradas en este trabajo son: *E. perforans*, *E. flavescens*, *E. piriformis*, *E. exigua*, *E. media*, *E. magna*, *E. coecicola*, *E. stiedai*, *E. intestinalis* y *E. roobroucki*. Esta última es sinónimo de una de nuestras especies.

A pesar de la similitud de los resultados de varios estudios entre sí, hay cierta disparidad en la prevalencia respecto a otros trabajos. En algunos podemos encontrar un porcentaje de individuos infectados bastante bajo, como por ejemplo en un estudio realizado en Murcia en los años ochenta (Respaldiza, 1990), en el que se obtuvo un 19,71% de prevalencia.

Hay otros trabajos en los que aproximadamente la mitad de los conejos observados padecía coccidiosis, como en un estudio realizado en tiendas de animales de Turquía (Sürsal *et al.*, 2014), en el que se observó una prevalencia del 52,7%, u otro trabajo realizado en las Islas Canarias con conejos salvajes que habían sido capturados por los investigadores (Foronda *et al.*, 2005), en el que se obtuvo una prevalencia del 51 %, muy superior a la que allí se da con la mixomatosis (27%) y la NHV (14%).

Por último podemos encontrar estudios en los que se obtiene una prevalencia muy alta, como por ejemplo nuestro proyecto, aunque hay otros con un porcentaje similar, como un estudio realizado con conejos muertos comprados en tiendas de alimentación de Arabia Saudí (Al-Quraishy, 2011), con un 75% de prevalencia; o un estudio realizado con gazapos de granja en Venezuela (Barrymoore Brown *et al.*, 2010), con un 71,25% de prevalencia. En este último caso se identificaron 5 especies diferentes: *E. stiedai*, *E. perforans*, *E. irresidua*, *E. media*, *E. magna*.

Respecto a la prevalencia por especies, observamos que nuestros resultados (Tabla 3), son muy dispares con respecto a otros trabajos realizados en países del este. Los estudios realizados en Irán (Ravazi *et al.*, 2010), obtienen unas prevalencias muy bajas: 18,3% en *E. perforans*, 16,9% en *E. magna*, 14,1% en *E. media*, 11,2% en *E. flavescens*, 4,2% en *E. irresidua* y 2,8% en *E. coecicola*, con lo que solo se asemejan a nuestros resultados con *E. magna* y *E. irresidua*.

En los estudios realizados en Taiwán (Ming-Hsien *et al.*, 2010), se obtienen resultados similares a los anteriores: 24,6% en *E. media*, 15,7% en *E. magna*, 9,0% en *E. perforans*, 7,2% en *E. coecicola*, 2,5% en *E. piriformis* y 1,4% en *E. exigua*, solo acercándose a nuestros resultados en el caso de *E. magna*.

7. CONCLUSIONES

Si observamos nuestros resultados, podemos apreciar que existe en general una importante variación, tanto de la cantidad de ooquistes por gramo de heces, como de la diversidad de especies. Esto puede estar en relación con la época de cría de los conejos, ya que, tanto los gazapos como las hembras post-parto suelen ser más susceptibles a ser infectadas por el parásito, ya que su sistema inmunológico está debilitado. Otro factor a tener en cuenta son las otras enfermedades que afectan al conejo, como son la mixomatosis y la NHV, que pueden facilitar la entrada del parásito y agravar la enfermedad (Boag *et al.*, 2013).

También podemos afirmar que la coccidiosis es una enfermedad muy extendida en nuestra provincia, ya que existe una prevalencia bastante alta (87%) y que están presentes en nuestra provincia las 11 especies de *Eimeria* descritas en Europa hasta la actualidad: *E. exigua*, *E. perforans*, *E. piriformis*, *E. flavescens*, *E. irresidua*, *E. stiedai*, *E. intestinalis*, *E. media*, *E. vej dovskyi*, *E. coecicola* y *E. magna*, además de otra especie que no hemos podido identificar, y que por tanto, no conocemos si parasita al conejo y si le causa algún tipo de malestar.

Otro dato a tener en cuenta es la gran diferencia que se observa entre nuestros resultados, que están tomados de conejos de campo, y los de trabajos con conejos de granja. Esto puede deberse al diferente tipo alimentación y al posible tratamiento veterinario que puedan tener los conejos criados en granja.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Al-Mathal, E. M. (2008).** Hepatic Coccidiosis of the Domestic Rabbit *Oryctolagus cuniculus domesticus* L. in Saudi Arabia. *World Journal of Zoology* 3 (1): 30-35.
- Al-Quraishy, S. (2011).** Exogenous and endogenous stages of *Eimeria perforans* naturally infected domestic rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in Saudi Arabia: Light microscopic study. *Saudi Journal of Biological Sciences* 19, 31–34.
- Baghdadi, H. B. & Al-Mathal, E. M. (2010).** Anti-coccidial activity of *Nigella sativa* L. *Journal of Food, Agriculture & Environment* Vol. 9 (2): 10-17.
- Barrymoore Brown, E., Ruiz Morón, J. H., Coronado Cabrera, E. A. & Castillo Colombo, C. E. (2010).** Incidencia de *Eimeria spp* en gazapos sanos al destete en una granja cunículas del estado Trujillo, Venezuela. *ISSN 1690-3226- Enero-Junio Volumen IX (17):* 20-29.
- Bennett, M. D. & Hobbs, R. P. (2011).** A new *Eimeria* species parasitic in *Isoodon obesulus* (Marsupialia: Peramelidae) in western Australia. *The Journal of Parasitology.*, 97(6): 1129–1131.
- Boag, B., Hernández, A. D. & Cattadori, I. M. (2013).** Observations on the epidemiology and interactions between myxomatosis, coccidiosis and helminth parasites in a wild rabbit population in Scotland. *Eur J Wildl Res.*
- Boyd, I. L. (1985).** Rabbit reproductive rates in relation to length of the breeding season. *Population dynamics and epidemiology of territorial animals:* 23-24.
- Coudert, P., Licois, D., Drouet-Viard, F. (1995).** *Eimeria* species and strains of the rabbits. *Guidelines on techniques in coccidiosis research:* 52-73.
- Coudert P., Licois, D., Drouet-Viard, F. & Provôt.. F. (2000).** Oocysts of various *Eimeria* species in the domestic rabbit. *Enfermedades del conejo.* Tomo II. 219-234. In: Halls, A. E. (2005). Coccidiosis in rabbits. *Nutrifax nutrición news and information update.*
- Cowan, D. P. (1985).** Coccidiosis in rabbits. *Population dynamics and epidemiology of territorial animals:* 25-27.
- Delibes-Mateos, M., Redpath, S. M., Angulo, E., Ferreras, P. & Villafuerte, R. (2007).** Rabbits as a keystone species in southern Europe. *Biological conservation* 137: 149–156.

- Edison, A. & Cardona, Z. (2005).** La coprología como técnica de diagnóstico. *Parasitología práctica veterinaria*.
- Foronda, P. R., Figueruelo, E. O., Ortega, R. O., Abreu, N. A. & Casanova, J.C. (2005).** Parasites (viruses, coccidia and helminths) of the wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) introduced to Canary Islands from Iberian Peninsula. *Acta Parasitologica*, 2005, 50(1), 80–84.
- Freitas, F. L. C., Yamamoto, B. L., Freitas, W. L. C., Fagliari, J. J., Almeida, K. S., Machado, R. Z. & Machado, C. R. (2010).** Systemic inflammatory response indicators in rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) experimentally infected with sporulated oocysts of *Eimeria stiedai* (Apicomplexa: Eimeriidae). *Rev. Bras. Parasitol. Vet., Jaboticabal*, v. 20, n. 2, p. 121-126.
- Geraldes, A., Ferrand, N., & Nachman, M. W. (2006).** Contrasting Patterns of Introgression at X-Linked Loci Across the Hybrid Zone Between Subspecies of the European Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Genetics* 173: 919–933.
- Ghimire, T. H. (2010).** Redescription of Genera of Family *Eimeriidae* Minchin, 1903. *International Journal of Life Sciences*. 4: 26-47.
- González, L. M. & Oria, J. (2004).** Águila Imperial Ibérica. *Libro rojo de las aves de España*: 145-151.
- González-Redondo, P. (2009).** Number of faecal pellets dropped daily by the wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Journal of animal and veterinary advances*. 8 (12): 2635-2637.
- Grès V, Voza T, Chabaud A, Landau I (2003)** Coccidiosis of the wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in France. *Parasite*,10(1):51-7.
- Halls, A. E. (2005).** Coccidiosis in rabbits. *Nutrifax nutrición news and information update*.
- Jaksic, F. M. & Soriguer, R. C. (1981).** Predation upon the european rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in mediterranean habitats of Chile and Spain: A comparative analysis. *Journal of Animal Ecology*, 50, 269-281.
- Kim, D. Y., Reilly, T. J., Schommer, S. K. & Spagnoli. S. T. (2010).** Rabbit Tularemia and Hepatic Coccidiosis in Wild Rabbit. *Emerging Infectious Diseases*. Vol. 16, No. 12.

- Lello, J., Boag, B. & Hudson, P. J. (2005).** The effect of single and concomitant pathogen infections on condition and fecundity of the wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *International Journal for Parasitology*. 35: 1509–1515.
- Licois, D. (2004).** Domestic rabbit enteropathies. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla, Mexico*: 385-403.
- Lockley, R. M. (1960).** Social structure and stress in the rabbit warren. *The new scientist*. 8(213): 1580-1583.
- López Fuentes, R. & Lleonart, F. (1994).** Coccidiosis. *Boletín de cunicultura*. 73.
- Lowe S., Browne M., Boudjelas S., De Poorter M. (2004).** 100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo. Una selección del Global Invasive Species Database. *Aliens*. 12(1): 1-12.
- Marques Silva, S. A. (2005).** Estudo sobre a Incidência de Coccidioses em Duas Populações de Coelho – Bravo (*Oryctolagus cuniculus algirus*) Sujeitas a Diferentes Condições Climáticas. *Ph.D. thesis*. Universidade do Porto. Faculdade de Ciências.
- Ming-Hsien, L., Hai-I, H. & Hong-Kean, O. (2010).** Prevalence, infectivity and oocyst sporulation time of rabbit-coccidia in Taiwan. *Tropical Biomedicine* 27(3): 424–429.
- Moreno, S., Beltrán J. F., Cotilla, I., Kuffner, B., Laffite, R., Jordán, G., Ayala, J., Quintero, C., Jiménez, A., Castro, F., Cabezas, S. & Villafuerte, R. (2007).** Long-term decline of the European wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in south-western Spain. *Wildlife Research*. 34. 652–658.
- Moreno, S. & Villafuerte, R. (1994).** Traditional management of scrubland for the conservation of rabbits *Oryctolagus cuniculus* and their predators in Doñana National Park, Spain. *Biological Conservation*. 73. 81-85.
- Moreno, S., Villafuerte, R., Cabezas, S. & Lombardi, L. (2004).** Wild rabbit restocking for predator conservation in Spain. *Biological Conservation* 118: 183- 193.
- Oliveira, U. C., Fraga, J. S., Licois, D., Pakandl, M. & Gruber, A. (2011).** Development of molecular assays for the identification of the 11 *Eimeria* species of the domestic rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Veterinary Parasitology* 176. 275–280.
- Pakandl, M. (2009).** Coccidia of rabbit: a review. *Folia parasitologica* 56[3]: 153–166.
- Palomares, F. (2001).** Comparison of 3 methods to estimate rabbit abundance in a Mediterranean environment. *Wildlife Society Bulletin*. 29(2): 578-585.

- Palomares, F., Calzada, J. & Revilla, E. (1996).** El manejo del hábitat y la abundancia de conejos: diferencias entre dos áreas potencialmente idénticas. *Revista forestal*. 9(1): 201-210.
- Palomares, F., Delibes, M., Revilla, E., Calzada & J., Fedriani, J. M. (2001).** Spatial ecology of *Iberian lynx* and abundance of european rabbits in southwestern Spain. *Wildlife monographs*.
- Palomares, F., Gaona, P., Ferreras, P. & Delibes, M. (1994).** Positive effects on game species of top predators by controlling smaller predator populations: An example with lynx, mungoose and rabbits. *Conservation biology*. 9 (2): 295-305.
- Papeschi C., Fichi G. & Perrucci S. (2013).** Oocyst excretion pattern of three intestinal *Eimeria* species in female rabbits. *World Rabbit Sci*. 21: 77-83.
- Pérez Martínez, M. & Betancourt Alonso, M. A. (2010).** Coccidiosis hepática en el conejo: aspectos ambientales y clínico-patológicos. *Ciencia ergo sum*. 17(3): 269-276.
- Razavi, S. M., Oryan, A., Rakhshandehroo, E., Moshiri, A. & Mootabi Alavi, A. (2010).** *Eimeria* species in wild rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in Fars province, Iran. *Tropical Biomedicine* 27(3): 470–475.
- Respaldiza, E. (1990).** Aportación al estudio de las enteritis y gastroenteritis de los conejos domésticos ocasionadas por parásitos. *XV Symposium de Cunicultura*.
- Rogers, P. M. (1979).** Ecology of the European wild rabbit, *Oryctolagus cuniculus*, in the Camargue, southern France. *Ph.D. thesis*. University of Guelph.
- Rogers, P. M., Arthur, C. P. & Soriguer, R. C. (1994).** The rabbit in continental Europe. *The European Rabbit: History and Biology of a Successful Colonizer*. 22-63.
- Shazly, M., Muborak, M., AL-Rasheid, K. A. S., Al-Ghamdy, A. O., & Bashtar, A. R. (2005).** Light and Electron Microscopic Studies of *Eimeria magna* Infecting the Domestic Rabbit, *Oryctolagus cuniculus* from Saudi Arabia. I. Asexual Developmental Cycles. *Saudi Journal of Biological Sciences*. Vol. 12, nº 1.
- Shi, T., Bao, G., Fu, Y., Suo, X. & Hao, L. (2014).** A low-virulence *Eimeria intestinalis* isolate from rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in China: molecular identification, pathogenicity, and immunogenicity. *Parasitol Res*. 113:1085–1090.
- Soriguer, R. C. (1981).** Biología y dinámica de una población de conejos (*Oryctolagus cuniculus*, L.) en Andalucía occidental. *Doñana Acta Vertebrata* nº 8(3).

Sürsal, N., Gökpınar, S. & Yildiz, K. (2014). Prevalence of Intestinal Parasites in Hamsters and Rabbits in Some Pet Shops of Turkey. *Turkiye Parazitol Derg*; 38: 102-5.

Virgós, E., Cabezas-Díaz, S. & Lozano, J. (2007). Is the wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) a threatened species in Spain? Sociological constraints in the conservation of species. *Biodivers Conserv*. 16: 3489–3504.

Von Holst, D., Hutzelmeyer, H., Kaetzke, P., Khaschei, M., Rödel, H. G. & Schrutka, H. (2002). Social rank, fecundity and lifetime reproductive success in wild European rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Behav Ecol Sociobiol*. 51:245–254.

9. ANEXOS

Fecha	Localidad	#	Peso seco	Nº Pellets	Dilución	Σ oquistes
02/09/2013	Grañena	1	1	7	1	2100
02/09/2013	Grañena	2	1,1	7	1	1407
02/09/2013	Grañena	3	0,42	4	1	3790
02/09/2013	Grañena	4	0,9	8	1	1027
02/09/2013	Grañena	5	1,05	8	1	0
02/09/2013	Grañena	6	0,53	10	1	0
02/09/2013	Vía verde	1	0,47	5	1	374
02/09/2013	Vía verde	2	0,98	5	1	0
02/09/2013	Vía verde	3	1,12	6	1	0
02/09/2013	Vía verde	4	1,08	6	1	0
02/09/2013	Vía verde	5	1,07	11	1	0
02/09/2013	Vía verde	6	0,86	8	1	744
02/10/2013	Grañena	1	0,97	9	1	1295
02/10/2013	Grañena	2	1,01	7	1	677
02/10/2013	Grañena	3	0,99	8	1	541
02/10/2013	Grañena	4	1,02	8	1	1749
02/10/2013	Grañena	5	1,03	9	2	9693
02/10/2013	Grañena	6	0,71	9	1	1352
05/10/2013	Vía verde	1	0,98	9	1	0
05/10/2013	Vía verde	2	1,02	7	1	663
05/10/2013	Vía verde	3	1,02	9	1	431
05/10/2013	Vía verde	4	1,01	6	1	281
05/10/2013	Vía verde	5	1,04	6	1	2050
05/10/2013	Vía verde	6	1	7	1	80
04/11/2013	Grañena	1	1,02	6	1	518
04/11/2013	Grañena	2	0,98	9	1	1767
04/11/2013	Grañena	3	1,08	5	1	59
04/11/2013	Grañena	4	1,04	8	1	1438
04/11/2013	Grañena	5	0,97	7	1	1604
04/11/2013	Grañena	6	1,04	6	1	138
05/11/2013	Vía verde	1	0,99	9	1	0
05/11/2013	Vía verde	2	1,04	9	1	58
05/11/2013	Vía verde	3	1,02	7	1	39
05/11/2013	Vía verde	4	0,86	9	1	326
05/11/2013	Vía verde	5	0,99	8	1	1806
05/11/2013	Vía verde	6	0,98	5	1	1037
02/12/2013	Grañena	1	1,04	5	1	158
02/12/2013	Grañena	2	1,06	5	1	79
02/12/2013	Grañena	3	1,07	7	1	407
02/12/2013	Grañena	4	0,98	10	1	420

02/12/2013	Grañena	5	1,09	5	1	422
02/12/2013	Grañena	6	1	5	1	1036
03/12/2013	Vía verde	1	1,01	9	1	119
03/12/2013	Vía verde	2	1,06	8	1	0
03/12/2013	Vía verde	3	0,99	9	1	65
03/12/2013	Vía verde	4	1,06	8	1	57
03/12/2013	Vía verde	5	1,01	6	1	0
03/12/2013	Vía verde	6	1,04	8	1	281
07/01/2014	Grañena	1	1,09	7	1	323
07/01/2014	Grañena	2	1,06	6	1	2042
07/01/2014	Grañena	3	1,02	6	1	1776
07/01/2014	Grañena	4	1,07	4	1	348
07/01/2014	Grañena	5	0,96	5	1	983
07/01/2014	Grañena	6	1,08	7	1	622
08/01/2014	Vía verde	1	1,09	4	1	62
08/01/2014	Vía verde	2	1,07	5	1	467
08/01/2014	Vía verde	3	0,96	7	1	775
08/01/2014	Vía verde	4	1,04	3	1	242
08/01/2014	Vía verde	5	1,09	6	1	444
08/01/2014	Vía verde	6	0,78	10	1	892
06/02/2014	Grañena	1	0,97	8	1	1802
06/02/2014	Grañena	2	1,04	6	1	985
06/02/2014	Grañena	3	0,97	10	1	285
06/02/2014	Grañena	4	0,98	4	1	1702
06/02/2014	Grañena	5	1,09	5	1	224
06/02/2014	Grañena	6	1,09	5	1	132
03/02/2014	Vía verde	1	1,07	6	1	314
03/02/2014	Vía verde	2	0,71	5	1	214
03/02/2014	Vía verde	3	0,94	4	1	0
03/02/2014	Vía verde	4	1,09	6	2	5116
03/02/2014	Vía verde	5	0,99	6	1	1851
03/02/2014	Vía verde	6	0,98	6	1	135
05/03/2014	Grañena	1	0,71	6	1	2451
05/03/2014	Grañena	2	0,96	6	1	508
05/03/2014	Grañena	3	0,9	8	1	1907
05/03/2014	Grañena	4	0,69	6	1	1664
05/03/2014	Grañena	5	0,99	6	1	537
05/03/2014	Grañena	6	1,09	4	1	1039
05/03/2014	Vía verde	1	1,08	6	1	1081
05/03/2014	Vía verde	2	0,8	5	1	1115
05/03/2014	Vía verde	3	0,66	9	1	394
05/03/2014	Vía verde	4	0,74	5	1	119
05/03/2014	Vía verde	5	0,67	8	1	1666

05/03/2014	Vía verde	6	1,04	5	1	681
09/04/2014	Grañena	1	0,47	7	1	0
09/04/2014	Grañena	2	0,69	5	1	139
09/04/2014	Grañena	3	0,43	5	1	437
09/04/2014	Grañena	4	0,7	3	2	2320
09/04/2014	Grañena	5	0,68	7	1	412
09/04/2014	Grañena	6	0,57	7	1	5214
09/04/2014	Vía verde	1	0,93	9	1	108
09/04/2014	Vía verde	2	0,52	5	1	169
09/04/2014	Vía verde	3	0,28	10	4	34057
09/04/2014	Vía verde	4	0,82	6	1	376
09/04/2014	Vía verde	5	0,48	6	1	717
09/04/2014	Vía verde	6	0,51	4	1	369
08/05/2014	Grañena	1	0,78	3	1	2031
08/05/2014	Grañena	2	0,59	6	1	454
08/05/2014	Grañena	3	0,3	9	1	1160
08/05/2014	Grañena	4	0,35	5	1	0
08/05/2014	Grañena	5	0,79	6	1	228
08/05/2014	Grañena	6	0,5	5	1	744
08/05/2014	Vía verde	1	0,68	10	1	194
08/05/2014	Vía verde	2	0,78	7	1	364
08/05/2014	Vía verde	3	0,67	9	1	573
08/05/2014	Vía verde	4	0,33	7	1	0
08/05/2014	Vía verde	5	0,46	8	1	296
08/05/2014	Vía verde	6	0,65	6	1	37

Tabla 4: Resultados del conteo en cámara McMaster.

Fecha	Localidad	#	E. exigua	E. perforans	E. piriformis	E. flavescens	E. irresidua	E. stiedai	E. intestinalis	E. media	E. vej dovskiyi	E. coecicola	E. magna	Eimeria sp.
02/09/2013	Grañena	1	0	1793	0	205	0	0	102	0	0	0	0	0
02/09/2013	Grañena	2	134	1273	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02/09/2013	Grañena	3	0	1895	0	0	0	0	698	1197	0	0	0	0
02/09/2013	Grañena	4	147	538	0	0	0	0	98	196	49	0	0	0
02/09/2013	Grañena	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02/09/2013	Grañena	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02/09/2013	Vía verde	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	374	0
02/09/2013	Vía verde	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02/09/2013	Vía verde	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02/09/2013	Vía verde	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02/09/2013	Vía verde	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02/09/2013	Vía verde	6	0	140	93	116	0	0	0	233	163	0	0	0
02/10/2013	Grañena	1	0	797	0	0	0	0	199	299	0	0	0	0
02/10/2013	Grañena	2	74	353	0	0	0	0	59	191	0	0	0	0

02/10/2013	Grañena	3	0	0	93	75	243	19	0	0	112	0	0	0
02/10/2013	Grañena	4	219	812	0	125	0	0	187	281	125	0	0	0
02/10/2013	Grañena	5	0	0	0	657	0	986	1479	1643	3450	1479	0	0
02/10/2013	Grañena	6	0	1009	43	43	0	64	0	86	107	0	0	0
05/10/2013	Vía verde	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05/10/2013	Vía verde	2	0	572	0	0	0	0	0	90	0	0	0	0
05/10/2013	Vía verde	3	0	149	116	66	0	0	0	0	0	100	0	0
05/10/2013	Vía verde	4	0	76	108	0	0	0	0	0	54	0	43	0
05/10/2013	Vía verde	5	392	1569	0	0	0	0	0	89	0	0	0	0
05/10/2013	Vía verde	6	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0
04/11/2013	Grañena	1	43	403	0	72	0	0	0	0	0	0	0	0
04/11/2013	Grañena	2	129	386	193	289	418	64	0	0	96	193	0	0
04/11/2013	Grañena	3	0	19	7	0	0	0	11	0	0	22	0	0
04/11/2013	Grañena	4	108	739	54	242	0	0	0	40	0	0	255	0
04/11/2013	Grañena	5	382	687	0	0	0	0	153	153	0	229	0	0
04/11/2013	Grañena	6	0	69	35	35	0	0	0	0	0	0	0	0
05/11/2013	Vía verde	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05/11/2013	Vía verde	2	0	29	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05/11/2013	Vía verde	3	0	0	0	0	0	0	13	13	13	0	0	0
05/11/2013	Vía verde	4	0	186	0	140	0	0	0	0	0	0	0	0
05/11/2013	Vía verde	5	319	319	106	212	0	0	0	0	637	212	0	0
05/11/2013	Vía verde	6	276	760	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02/12/2013	Grañena	1	34	45	0	34	0	0	0	23	0	23	0	0
02/12/2013	Grañena	2	0	0	40	40	0	0	0	0	0	0	0	0
02/12/2013	Grañena	3	81	0	163	0	0	0	81	0	0	81	0	0
02/12/2013	Grañena	4	47	140	0	70	117	0	0	0	0	47	0	0
02/12/2013	Grañena	5	0	67	89	0	0	0	0	0	267	0	0	0
02/12/2013	Grañena	6	0	59	207	148	0	0	178	0	148	296	0	0
03/12/2013	Vía verde	1	0	26	0	0	0	26	0	0	40	26	0	0
03/12/2013	Vía verde	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03/12/2013	Vía verde	3	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03/12/2013	Vía verde	4	4	4	10	13	0	4	6	0	0	15	0	0
03/12/2013	Vía verde	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03/12/2013	Vía verde	6	0	78	0	31	0	0	0	94	0	31	47	0
07/01/2014	Grañena	1	0	0	0	51	0	0	102	34	68	68	0	0
07/01/2014	Grañena	2	0	178	59	533	0	148	237	59	828	0	0	0
07/01/2014	Grañena	3	127	486	0	85	42	0	190	592	106	106	42	0
07/01/2014	Grañena	4	17	34	76	0	0	0	25	17	93	85	0	0
07/01/2014	Grañena	5	58	390	116	275	0	0	0	0	72	29	43	0
07/01/2014	Grañena	6	38	0	75	113	0	0	75	38	75	38	38	132
08/01/2014	Vía verde	1	14	19	10	0	0	0	10	0	0	10	0	0
08/01/2014	Vía verde	2	0	104	52	0	0	0	52	130	52	78	0	0
08/01/2014	Vía verde	3	88	453	0	29	0	0	73	88	0	44	0	0

08/01/2014	Vía verde	4	0	0	48	0	0	0	36	24	109	24	0	0
08/01/2014	Vía verde	5	0	0	133	0	0	0	59	0	178	44	30	0
08/01/2014	Vía verde	6	107	0	71	0	0	0	143	0	321	250	0	0
06/02/2014	Grañena	1	46	570	154	123	0	185	200	62	0	462	0	0
06/02/2014	Grañena	2	189	568	114	0	0	0	0	0	0	114	0	0
06/02/2014	Grañena	3	41	81	0	27	0	0	68	0	0	68	0	0
06/02/2014	Grañena	4	84	698	140	112	0	84	112	112	84	223	56	0
06/02/2014	Grañena	5	0	32	80	0	0	0	32	0	32	48	0	0
06/02/2014	Grañena	6	0	18	44	0	0	0	26	0	0	44	0	0
03/02/2014	Vía verde	1	0	0	52	52	0	0	0	0	105	105	0	0
03/02/2014	Vía verde	2	0	0	71	0	0	0	0	54	0	89	0	0
03/02/2014	Vía verde	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03/02/2014	Vía verde	4	379	834	0	0	0	834	834	1137	1099	0	0	0
03/02/2014	Vía verde	5	52	1262	104	35	0	242	69	86	0	0	0	0
03/02/2014	Vía verde	6	0	24	0	0	0	40	16	24	16	16	0	0
05/03/2014	Grañena	1	355	548	500	81	113	193	97	64	274	226	0	0
05/03/2014	Grañena	2	85	212	0	64	0	0	85	0	0	42	21	0
05/03/2014	Grañena	3	0	0	247	177	0	0	0	71	318	1095	0	0
05/03/2014	Grañena	4	104	416	156	156	0	0	312	260	0	208	0	52
05/03/2014	Grañena	5	96	192	0	0	0	0	0	0	77	173	0	0
05/03/2014	Grañena	6	0	0	408	111	0	0	0	111	74	334	0	0
05/03/2014	Vía verde	1	108	189	81	135	0	81	81	108	0	216	81	0
05/03/2014	Vía verde	2	0	205	176	59	0	117	88	0	0	469	0	0
05/03/2014	Vía verde	3	58	29	88	0	29	0	117	0	0	58	0	15
05/03/2014	Vía verde	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119	0	0
05/03/2014	Vía verde	5	201	172	287	0	0	57	0	115	373	459	0	0
05/03/2014	Vía verde	6	33	66	183	66	0	0	83	0	66	149	0	33
09/04/2014	Grañena	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09/04/2014	Grañena	2	0	87	0	0	0	0	0	52	0	0	0	0
09/04/2014	Grañena	3	0	46	0	0	0	0	115	92	184	0	0	0
09/04/2014	Grañena	4	40	2280	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09/04/2014	Grañena	5	73	194	0	0	0	0	48	0	97	0	0	0
09/04/2014	Grañena	6	0	2444	1141	163	0	0	0	652	0	570	244	0
09/04/2014	Vía verde	1	0	27	0	0	13	0	47	0	20	0	0	0
09/04/2014	Vía verde	2	0	0	94	0	0	75	0	0	0	0	0	0
09/04/2014	Vía verde	3	0	10188	1601	437	0	1310	873	18775	0	0	873	0
09/04/2014	Vía verde	4	0	125	0	0	0	0	0	0	100	150	0	0
09/04/2014	Vía verde	5	0	276	0	110	0	0	0	0	110	0	221	0
09/04/2014	Vía verde	6	29	44	0	0	0	118	88	0	44	44	0	0
08/05/2014	Grañena	1	222	1809	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08/05/2014	Grañena	2	114	246	38	0	0	0	0	0	0	0	57	0
08/05/2014	Grañena	3	0	0	0	0	696	116	0	116	0	0	232	0
08/05/2014	Grañena	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

08/05/2014	Grañena	5	16	57	33	24	33	33	16	0	16	0	0	0
08/05/2014	Grañena	6	0	0	152	68	0	85	203	0	169	68	0	0
08/05/2014	Vía verde	1	0	91	0	34	0	0	69	0	0	0	0	0
08/05/2014	Vía verde	2	84	280	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08/05/2014	Vía verde	3	27	93	133	133	27	40	0	0	120	0	0	0
08/05/2014	Vía verde	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08/05/2014	Vía verde	5	0	40	40	81	0	40	0	0	27	67	0	0
08/05/2014	Vía verde	6	0	28	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0

Tabla 5: Resultados del conteo de especies de *Eimeria* spp.