

SOBRE EPIZOTIOLOGIA DE LAS COCCIDIOSIS DEL CONEJO DOMESTICO EN LA PROVINCIA DE LEON

Por Jaime Andrés Rodríguez

INDICE

1. INTRODUCCION.—2. REVISION BIBLIOGRAFICA.—2. 1. Coccidios parásitos del conejo.—2. 2. Resumen histórico de su nomenclatura.—2. 3. Epizootología.—2. 3. 1. Formas clínicas de la enfermedad.—2. 3. 2. Factores epizootiológicos.—2. 3. 2. 1. Eliminación fecal de oocistos.—2. 3. 2. 2. Maduración y supervivencia de los oocistos.—2. 3. 2. 3. Coprofagia.—2. 3. 2. 4. Influencia del hábitat y factores climáticos.—2. 3. 2. 5. Alimentación.—2. 3. 3. Resistencia e inmunidad.—2. 3. 3. 1. Papel de la edad y sexo.—2. 3. 3. 2. Conducta animal.—2. 3. 3. 3. Inmunidad.—2. 3. 4. Mortalidad.—3. INVESTIGACIONES PERSONALES.—3. 1. Materiales y métodos.—3. 1. 1. Zonas de recogida de las muestras fecales.—3. 1. 2. Toma de muestras, envío y conservación en el laboratorio. 3. 1. 3. Técnicas del análisis coprológico.—3. 1. 3. 1. Cuantitativas.—3. 1. 3. 2. Cualitativas.—3. 2 Resultados.—3. 2. 1. Especies halladas.—3. 2. 2. Estudio parasitológico de las especies.—3. 2. 2. 1. *E. stiedai*.—3. 2. 2. 2. *E. perforans*.—3. 2. 2. 3. *E. magna*.—3. 2. 2. 4. *E. media*.—3. 2. 2. 5. *E. irresidua*.—3. 2. 2. 6. *E. exigua*.—3. 2. 2. 7. *E. piriformis*.—3. 2. 2. 8. *E. neoleporis*.—3. 2. 2. 9. *E. intestinalis*.—3. 2. 3. Patología y epizootología.—3. 2. 3. 1. Frecuencia de la infección con *Eimeria* spp.—3. 2. 3. 2. Infección con *Eimeria* spp. según la época del año.—3. 2. 3. 3. Especies responsables.—3. 2. 3. 4. Infecciones puras y múltiples. 3. 2. 3. 5. *Eimeria* spp. según las zonas.—3. 2. 3. 6. *Eimeria* spp. según las edades de los hospedadores.—3. 2. 3. 7. *Eimeria* spp. según el régimen de explotación.—3. 2. 3. 8. Morbilidad y mortalidad.—4. DISCUSION.—5. CONCLUSIONES.—6. RESUMEN.—7. AGRADECIMIENTOS.—8. BIBLIOGRAFIA.—9. GRAFICOS E ILUSTRACIONES

1. INTRODUCCION

Las coccidiosis del conejo son parasitosis universalmente extendidas, tanto en los conejos de campo, en cuyas poblaciones actúa de limitante, como en los efectivos domésticos, a los que diezma con fre-

cuencia, sobre todo si carecen de buenas instalaciones y de vigilancia sanitaria.

Si tenemos en cuenta que el conejo es un animal prolífico en grado sumo y de gran precocidad, deduciremos que su explotación a gran escala sería una forma de hacer llegar al gran público proteínas de origen animal, a un precio asequible.

Entendemos, por lo tanto, que cualquier trabajo relacionado con una enfermedad de los conejos que, como las coccidiosis, constituyen una verdadera plaga (la más importante después de la mixomatosis), no sólo tiene importancia académica sino una gran trascendencia económica. A pesar de todo, los trabajos mundiales sobre coccidiosis del conejo no son muchos si los comparamos, por ejemplo, con los realizados en aves. La aportación española es exigua. Se limita a algunos diagnósticos (CORDERO DEL CAMPILLO, 1962).

Las razones apuntadas anteriormente, tanto de tipo económico, como de escasez de trabajos en España, nos han impulsado a realizar un estudio de ámbito provincial sobre las coccidiosis del conejo doméstico, encaminado al diagnóstico de las especies, determinación de la magnitud de las infecciones durante las distintas épocas del año; valoración de la influencia de la edad, el sexo, el clima, las instalaciones etc., en el desarrollo e intensidad de las parasitosis; morbilidad y mortalidad.

2. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1. *Coccidios parásitos del conejo.*

Los coccidios del conejo pertenecen, en su totalidad, al género *Eimeria*, familia Eimeridae. Existen pequeñas diferencias en lo que respecta a la interpretación de los grupos taxonómicos superiores. Así LEVINE (1961) desciende desde el Phylum Protozoa a la familia Eimeridae, a través de la clase Telosporasida, subclase Coccidiásina, orden Eucoccidiorida, suborden Eimeriorina. HONIBERG (1964), lo hace a través del subphylum Sporozoa, clase Telosporea, subclase Coccidia, orden Eucoccida, suborden Eimeriina.

Según PELLERDY (1965) las *Eimeria* spp. del conejo son:

De localización hepática:

E. stiedai (LINDEMANN, 1865) KISSKALT y HARTMANN, 1907.

De localización intestinal:

E. perforans (LEUCKRARI, 1879) SLUITER y SWELLENGREBEL, 1912.

E. magna PERARD, 1925.

E. media KESSEL, 19129.

E. irregula KESSEL y JANKIEWICZ, 1931.

E. exigua YAKIMOFF, 1934.

E. piriformis KOTLAN y POSPESCH, 1934.

E. neoleporis CARVALHO, 1942.

E. intestinalis CHEISSIN, 1948.

E. matsubayashii TSUNODA, 1952.

E. nagpurensis GILL y RAY, 1960.

De todas ellas han sido diagnosticadas en España las siguientes:

E. stiedai, en todo el país.

E. perforans, en todo el país.

E. media, en León por CORDERO DEL CAMPILLO (1962).

E. magna, en Barbastro (Huesca) por TARAZONA VILAS (cit. por Cordero del Campillo, ibid.) y en León, por CORDERO DEL CAMPILLO (ibid.).

2.2. *Resumen histórico de su nomenclatura.*

El hecho de que la infección con coccidios produjese unos nódulos blancos en los conductos biliares llamó siempre la atención de los observadores. CARSWELL (1938), citado por CHAPMAN, publicó un dibujó coloreado de un «tubérculo» de hígado de conejo.

HAKE (1839), sin embargo, fue el primero en observar ooquistes en el hígado y en el duodeno.

DOBELL, en 1922, afirmó que ya LEUWNHOEK; en 1674, dio indicación de que había visto ooquistes en la bilis del conejo.

NASSE (1843) describió de nuevo lesiones semejantes a tubérculos en el hígado de los conejos y dibujó ooquistes sin esporular.

REMAK (1845) fue el primero en notar la presencia de ooquistes en la mucosa intestinal de los conejos.

LINDEMANN, en 1865, fue el primero que consideró al microorganismo como parásito le dio el nombre de *Monocystis stiedae*. Más tarde, RIVOLTA (1879) lo citó como *Coccidium oviforme*. WASIELEWSKI, en 1904, le llamó *Eimeria cuniculi* (RIVOLTA, 1878). KISSKALT y

HARTMANN, en 1907, consolidaron el nombre de *Eimeria stiedai*, aplicando la ley de la prioridad.

El segundo descubrimiento fue el de *E. perforans*. LEUCKART (1879) le llamó *Coccidium perforans*. SLUITER y SWELLENGREBEL (1912) le llamaron definitivamente *E. perforans*. Más tarde, MAROTEL y GUILHON (1941) distinguieron entre *E. perforans* de cuerpo residual ooquístico voluminoso y micropilo mediano, y *E. nana*, más pequeña en general, con micropilo inaparente y cuerpo residual ooquístico minúsculo. PELLERDY (1965) dio por sinónimas las denominaciones de *E. nana* y *E. perforans*.

A pesar de que LEUCKART, en 1879, consideró a la que más tarde había de ser *E. perforans*, como un nuevo coccidio del conejo, no le fue fácil hacer compartir esa idea. En el año 1913 publicó LUCET el trabajo «*Recherches expérimentales sur la coccidiose du lapin domestique*», en el que apuntó como muy probable la existencia en el conejo doméstico de dos especies de coccidios: *E. stiedae*, parásita del hígado y *E. perforans*, parásita del intestino. PERARD (1924) hizo constar que, bien sea que el trabajo de LUCET fue ignorado, o bien que sus conclusiones no fueron aceptadas, numerosos autores no reconocieron más especie de coccidio del conejo que *E. stiedae*.

REICHENOW (1921) no dudaba que existía dos especies de coccidios en el conejo doméstico. WENYON, en 1923, después de citar el trabajo de REICHENOW, estimó que nuestro conocimiento en este punto no era muy preciso. WASIELEWSKI (1924) propuso considerar provisionalmente a las pequeñas formas de *Eimeria* del conejo como variedades de *E. stiedae*. Por fin, PERARD (1924) cerró la controversia llamando *E. stiedae* a la que produce las lesiones hepáticas y *E. perforans* a la que parasita el intestino.

Fue el mismo PERARD quien, en 1925, citó por primera vez *E. magna*, aunque de momento le llamara *E. perforans* var. *magna*. Cosa poco explicable si tenemos en cuenta el escaso parecido, aun considerando los medios ópticos de entonces.

KESSEL (1929) denunció la existencia de *E. media* a la que PELLERDY, en 1965, consideró como sinónima de la que MAROTEL y GUILHON (1941) llamaron *E. flavesrens*.

Estimamos improcedente tal sinonimia, habida cuenta del cuerpo residual ooquístico considerable de *E. media* y de la carencia del mismo

en la que MAROTEL y GUILHON describen como *E. flavesrens*. Trasferimos, en todo caso, tal sinonimia a *E. irredisua*.

En el año 1931, KESSEL y JANKIEWICZ citan *E. irredisua* a la que MAROTEL y GUILHON, en 1941, llamaron *E. elongata*, que PELLERDY da por sinónima de la anterior, con muy buen criterio en nuestra opinión.

KOTLAN y POSPESCH, en 1934, dieron a conocer *E. piriformis*.

YAKIMOFF, en 1934, encontró *E. exigua*, a la que PELLERDY llama también *E. hungárica*. Especie mal determinada y de la que aún se desconoce su ciclo endógeno.

CARVALHO, en 1942, descubrió *E. neoleporis*. CHEISSIN, en 1947, denunció en la URSS la presencia de *E. coecicola*, en conejos domésticos. Este coccidio es similar en muchos aspectos al descrito por CARVALHO. Incomprensiblemente, CHEISSIN no cita a este autor, acaso por no conocer el trabajo.

CHEISSIN, en 1948, citó *E. intestinalis*, de forma muy semejante a *E. piriformis*.

Finalmente, TSUNODA, en 1952, y GILL y RAY, en 1960, describieron, respectivamente, *E. matsubayashii* y *E. nagpurensis*, especies aún no muy bien determinadas. (Las citas de este apartado que no aparecen en la bibliografía fueron tomadas de la obra de PELLERDY, 1965).

2.3. Epizootiología.

2.3.1. Formas clínicas de la enfermedad.

Son dos:

Coccidiosis hepática, producida por *E. stiedai*.

Coccidiosis intestinal producida por las otras especies.

Con frecuencia coexisten ambas formas, sin perjuicio de que se encuentren cuadros clínicos perfectamente diferenciados de coccidiosis hepática y por otra parte de coccidiosis intestinal.

El ciclo endógeno de los coccidios investigado por METZNER (1903), SMETANA (1933), MINNING (1936), KOTLAN y PELLERDY (1936, 1937), para *E. stiedai*, y por CHEISSIN (1940, 1946, 1948), RUTHERFORD (1943), (cit. de PELLERDY), PELLERDY y BABOS (1953), y CARVALHO (1944) para las especies intestinales explica, en parte, la acción patógena de estos protozoos. Efectivamente, ya SMETANA (1933), al examinar la ruta de los esporozoitos de *E. stiedai*, encontró que son liberados en el intes-

tino delgado y que penetran en la mucosa intestinal pasando por el sistema portal al hígado.

En el epitelio de los conductos biliares las fases esquizogónicas son histológicamente demostrables, siete u ocho días después de la infección. Sin embargo KOTLAN y PELLERDY (1936, 1937), opinan que la invasión de los conductos biliares puede tener lugar algo más pronto.

En el principio de la gametogonia las opiniones se hacen muy divergentes. Segundo SMETANA (1933) comienza tres semanas después de la infección, mientras que MINNING (1936) lo observa trece días después KOTLAN y PELLERDY (1936) observaron que un gran número de gametocitos pueden estar presentes diecisésis días después de la infección.

Los microgametocitos liberan microgrametos biflagelares y del macrogametocito se forman macrogametos. Con la formación del cigoto comienza la fase esporogónica.

En la coccidiosis intestinal, según CHEISSIN (1948) y PELLERDY (1953), refiriéndose a *E. intestinalis*, los esporozoitos, inmediatamente después de liberados, invaden las células epiteliales del intestino delgado y desarrollan la primera generación de esquizontes. Generalmente éstos se encuentran en la porción distal del íleon y tienen marcada preferencia por la base de los villi. La segunda generación de esquizontes aparece en el epitelio del intestino delgado entre los 5 y 10 días después de la infección.

Las fases sexuales tienen lugar no sólo en el intestino delgado sino también en el grueso.

Las descripciones de la enfermedad se remontan a 1879 en que LEUCKART, repasando los trabajos anteriores, señala que los animales que sufren de coccidiosis pierden apetito, actividad y peso, y que a las pocas semanas mueren.

FELSENTHAL y STAMM (1893) estudiaron una epizootía particularmente grave en conejos de seis semanas. Los síntomas fueron diarrea, pérdida de apetito y peso. Los animales se hacinaban en las esquinas. Las heces eran verdes y fluídas. La temperatura de 39 a 39,5° C. y poco antes de la muerte 36° C.

PFEIFFER (1892) describió una forma aguda en conejos de seis semanas, con diarrea fuerte y muerte a los pocos días.

RAILLIET y LUCET (1891) infectaron experimentalmente dos cone-

jillos de dos meses y describieron así los síntomas: pérdida gradual de apetito y ligera diarrea al comienzo; después los síntomas se hicieron más graves: las patas posteriores se volvieron más débiles y la muerte sobrevino tras una agonía de 12 a 24 horas.

BRUCE (1919) constató un brote de coccidiosis en conejos muy jóvenes, que murieron generalmente a las veinticuatro horas de haber comenzado la diarrea, aunque no se dice si fue ésta el primer síntoma notado.

PERARD (122), (cit. PELLERDY), fue el primero que hizo una verdadera diferenciación entre coccidiosis hepática e intestinal. Los síntomas de las dos formas, dice él, son bien conocidos: sobre todo aumento de volumen del vientre y diarrea que, a veces, es reemplazada por poliuria. Los otros síntomas (inapetencia, astenia, pelo erizado, enfraquecimiento, etc.) no son específicos; se les encuentra en todas las enfermedades agudas o subagudas de los conejos jóvenes. En la coccidiosis hepática, sigue diciendo PERARD, la diarrea aparece dos o tres días más tarde y las heces son menos fluídas.

KRICJSMAN (1926) describió una forma peraguda de la enfermedad en que la muerte ocurrió a los 3-6 días en animales constitucionalmente débiles. El período más corto descrito de esta enfermedad es de tres días.

CHAPMAN (1929) dio a conocer un cuadro clínico fulminante en una colonia. De 156 conejos, 81 se encontraron muertos por la mañana, a causa de la grave diarrea y muerte, a veces con crisis nerviosas. DIAZ UNGRIA (1960) describe también la enfermedad como coccidiosis enterohepática, a pesar de que pueden encontrarse cuadros exclusivamente hepáticos o intestinales.

DAVIES (1963) adscribe a la coccidiosis hepática los síntomas clásicos y a la intestinal los señalados por CHAPMAN (1929).

BORCHERT (1964) dice que en la coccidiosis hepática no hay diarrea. El abdomen aparece abultado, pero al tacto no da la impresión de blando, sino más bien de algo duro. En la coccidiosis intestinal el abdomen se timpaniza y aparece blando al tacto. Hay fuerte diarrea.

PELLERDY (1965) separa también los síntomas de los dos tipos de coccidiosis y describe los clásicos.

Las lesiones macroscópicas fueron descritas por muchos observadores entre los que destacan: CARSWELL (1838), KLEBS (1859),

LEUCKART (1879), FELSENTHAL y STAMM (1893), WASIELEWSKI (1904, 1924), REICHENOW (1921), PERARD (1925) y KRIGJSMAN (1926) y WETZEL (1962).

CHAPMAN (1929) hizo una descripción muy completa en los términos siguientes: en las infecciones hepáticas aparecen numerosos nódulos blanco amarillentos en los conductos biliares y en la superficie del hígado. Su contenido es de epitelio proliferado, y los conductos biliares están llenos de coccidios o material caseoso. Estos nódulos obstruyen el flujo de la bilis y por presión interfieren la circulación con daño del tejido glandular, causando disturbios nutricionales que son los que le producen la muerte. El peso del hígado se incrementa hasta alcanzar un 17 por 100 del peso total del cuerpo.

En las infecciones intestinales la mucosa de los órganos también se encuentra engrosada. El intestino delgado muestra estrías y manchas visibles en la superficie serosa. A medida que avanza la infección, sucede una ulceración de la mucosa con infiltración del tejido circundante. Las lesiones comienzan en el duodeno y avanzan a todo el intestino delgado.

CURASSON (1943) da como lesiones en la forma hepática la hipertrofia del hígado; superficie del mismo marcada con nódulos blanquecinos rodeados de tejido conjuntivo. En la forma intestinal una hipertrofia del intestino, que puede ocupar dos o tres veces su volumen a nivel del duodeno. Yeyuno e ileon pálidos, duros y con manchas características. El ciego puede tener puntos hemorrágicos y el colon es normal. Las lesiones del duodeno consisten en la descamación o destrucción del epitelio y congestión de la túnica propia. En idéntico sentido se manifiestan DIAZ UNGRIA (1960), DAVIES (1963), BORCHERT (1964) y PELLERDY (1965).

En cuanto a las lesiones microscópicas, CHAPMAN (1929) ha descrito ligeras alteraciones gástricas. En el intestino observó ulceración de todos los grados. Desde mera descamación del epitelio, hasta pérdida total de la mucosa. Esta fue más pronunciada en el duodeno. Las lesiones extendidas a través del intestino delgado pueden, en casos extraordinarios, pasar al colon. El ciego se halla muy afectado en algunos animales. Los riñones aparecen normales.

WETZEL (ibid.) ha completado recientemente estos trabajos de los que no damos más amplia referencia, por no considerarlo necesario para nuestro trabajo.

2.3.2. Factores epizootiológicos.

2.3.2.1. Eliminación fecal de ooquistas.

Factor de extrema importancia si tenemos en cuenta que la infección de los conejos se realiza, sobre todo, por ingestión de ooquistas esporulados.

Para PERARD (1924) el porcentaje de conejos que a partir de los dos o tres meses eliminaban ooquistas de coccidios, en las inmediaciones de París, se aproximaba al 100 %. SEDDON y CRNE (1927) examinaron 273 muestras. Solamente 74 (27 %) eran negativas. BOUGHTON (1932) fijó en 80 % la incidencia en Canadá. SOUTHERN (1940) cifró en un 90 % los conejos silvestres que eliminan ooquistas en Inglaterra. MORGAN y WALLER (1940) estiman en un 100 % los conejos de Iowa infectados y CLANCY y col. (1940) en 63 % en Connecticut. HERMAN y JNKIEWICZ (1943) citan el 98 % en California. LUND (1950) en un examen de parásitos intestinales de conejos en California meridional, llega a la conclusión de que la gran mayoría de los conejos eliminan pequeñas cantidades de ooquistas de *Eimeria* spp. BULL (1958) en conejos silvestres de Nueva Zelanda, constata el 99 % como cifra de los que eliminan ooquistas y MYKYTOWYCZ (1962) observó que entre 2.326 muestras examinadas en conejos salvajes de Australia, solamente 84 (3,6 %) estaban libres de coccidios.

En cuanto al porcentaje de incidencia en la eliminación de las distintas *Eimeria* spp., SEDDON y CARNE (1927), en Australia, hallaron *E. stiedai* en un 73 % de los distritos y *E. perforans* en el 65 %. KESSEL y JANKIEWICZ (1935) citan a *E. perforans* como presente en las heces de un 30 % de los conejos. LUND (1950) nos da como más frecuente, en California meridional, *E. magna* y como menos *E. stiedai*. BULL (1958), en conejos jóvenes, señala, en los años indicados, los siguientes porcentajes de infectados con *E. stiedai*: 1950-51, 49 %; 1951-52, 60 %; 1953-54, 43 % y en 1955-56 el 6 %. MYKYTOWYCZ (1956) establece, en Australia, los porcentajes siguientes de conejos infectados con las distintas especies:

<i>E. perforans</i>	82 %
<i>E. irresidua</i>	63 %
<i>E. stiedai</i>	50 %
<i>E. media</i>	26 %
<i>E. piriformis</i>	10,1 %

NIAK (1967) en conejos de laboratorio de Teherán nos da el siguiente porcentaje de incidencia en 84 muestras:

<i>E. magna</i>	30 %
<i>E. stiedai</i>	21 %
<i>E. irresidua</i>	19 %
<i>E. neoleporis</i>	12 %
<i>E. media</i>	7 %
<i>E. perforans</i>	5 %
<i>E. piriformis</i>	4 %
<i>E. nagpurensis</i>	2 %

Respecto al predominio estacional en la eliminación de ooquistas de *Eimeria* spp., LUND (1950) nos indica que la cifra más baja de eliminación la encontró, en el año 1948 en California, durante los meses de invierno y lo atribuye a la escasez de lluvia y a los vientos secos. STEPHENS (1951), en Gales, durante un año, comprobó que los porcentajes más elevados de infección correspondían a los meses de mayo-agosto (20.3 y 21.1 %, respectivamente), siendo mínimos en octubre. MYKYTOWYCZ (1962), debido a la diferente receptividad de los conejos, según la edad, para los coccidios, solamente tomó para la prueba animales de ocho meses, apreciando que el número de ooquistas por gramo de heces aumenta en los meses de lluvia, debido más bien a la disminución en la resistencia que a la mayor exposición a nuevas infecciones.

No todas las especies se comportan lo mismo. *E. perforans*, *E. piriformis* y *E. irresidua* una vez que se han establecido en la población, son muy resistentes y mantienen un alto nivel de infección a lo largo de las estaciones. Por el contrario, *E. media*, *E. magna* y en menor grado *E. stiedai*, sufren profundas fluctuaciones.

En lo que concierne a infecciones puras y múltiples, LUND, en California, (1950) de 205 muestras que resultaron positivas, 168 tenían una sola especie; 30 mostraron dos, y 7 contenían tres especies. MYKYTOWYCZ (1962) en trabajos efectuados con conejos silvestres en Australia da como muy frecuentes las infecciones múltiples en exámenes fecales:

El 37,6 % de los conejos estaban infectados con 3 especies.
El 29,1 % de los conejos estaban infectados con 2 especies.
El 17,2 % de los conejos estaban infectados con 4 especies.
El 7,2 % de los conejos estaban infectados con 1 especie.
El 4,5 % de los conejos estaban infectados con 5 especies.

Por último CHAPMAN (1929) hizo un verdadero esfuerzo encaminado a buscar una relación entre la gravedad de los síntomas y el número de ooquistas eliminado por las heces. De su trabajo se deduce que en los conejos muertos de esta parasitosis, el límite inferior se encontraba entre 1.000 - 10.000 ooquistas por gramo de heces. Sin embargo, muchos conejos con cifras oscilantes entre esta magnitud y hasta más de 100.000 podían aparecer clínicamente normales. Esto indica que el número de ooquistas en las heces no es, por sí sólo, un índice concluyente de la gravedad de la infección, aunque sí es uno de los más importantes o tal vez el más importante.

2.3.2.2. Maduración y supervivencia de los ooquistas.

El estado infectante de los coccidios es el ooquiste maduro, es decir, perfectamente esporulado. Tendrá, pues, importancia suma, desde el punto de vista epizootiológico, conocer cómo se realiza la esporulación de los ooquistas en condiciones naturales y qué factores pueden influenciarla, así como en qué condiciones ambientales los ooquistas pudieran ser inactivados.

PERARD (1935) dice que los ooquistas pueden esporular entre 0° y 38° C. La temperatura óptima está entre 25 y 30° C. A 0° los ooquistas guardados dos meses pueden luego esporular, si se colocan a una temperatura conveniente. Cuando la temperatura llega a 40° C. mueren.

La humedad es muy importante. No hay ooquistas vivos de conejo en los excrementos instalados sobre papel de filtro y tenidos tres días a la temperatura del laboratorio. En las heces de conejo, continúa PERARD, aplastadas y puestas al sol a 30° C., los ooquistas están muertos al cabo de una hora. CHEISSIN (1937) nos dice que con un grado hidrométrico de 40, casi la mitad de los ooquistas (40 - 50 %) mueren y los otros se desarrollan muy lentamente. Los ooquistas de *E. magna* resisten mucho mejor a la desecación y se deforman mucho menos gracias a la menor permeabilidad al agua de su membrana.

Los ooquistas privados de oxígeno no esporulan. Igual sucede si

se encuentran en un medio en el que se produzca la fermentación anaerobia. Así PERARD (1935) vio que los ooquistas de conejo dejados a 25° C., en un intestino no abierto, durante diez días, morían en su totalidad. Es suficiente colocar los excrementos en un medio en el que la fermentación sea activa, para que los ooquistas se vuelvan inofensivos. YAKIMOFF y col. (1933) envolvieron en papel heces infectadas de conejo y las introdujeron en una fosa de estiércol, pudiendo comprobar que a las tres horas de introducidas en estiércol de caballo o de vaca, la esporulación no se producía. Lo mismo sucedía a las dos horas en un estiércol mixto, variando la temperatura entre 52 y 68° C. GOUSSSEF y col. (1934) han confirmado los anteriores resultados: el estiércol de vaca o de caballo destruye los ooquistas en tres horas. La mezcla de los dos, en una hora y media.

En condiciones naturales los ooquistas expulsados con las heces encuentran en el suelo las condiciones de temperatura, humedad y oxígeno aptas para esporular. La duración de esta capacidad infectante es variable. PERARD observó ooquistas de coccidio de conejo infectantes al cabo de once meses.

Experiencias a muy bajas temperaturas han sido hechas por HAGEN (1958), colocando ooquistas esporulados de *E. stiedai* a -25° C., en una solución formada por 5 % de glicerina, 1 % de gelatina y 1 % de leche, por un espacio de 1 a 30 días. Fueron viables y reprodujeron las lesiones típicas en animales de experimentación. Ooquistas no esporulados mantenidos a 5° C., en dicromato potásico, reprodujeron lesiones típicas al cabo de 3,5 - 4,5 años.

2.3.2.3. Coprofagia.

MOROT (1882) constató que los conejos producen dos clases de heces. Las primeras durante la noche, blandas y mucosas, y las segundas, más consistentes, expulsadas durante el día.

Las heces nocturnas son tomadas directamente del ano y sin masticar tragadas como píldoras. MOROT (ibid.) fue de la opinión de que la diferente consistencia de las dos clases de heces se debía a que los alimentos habían pasado una o dos veces por el tracto digestivo.

MADSEN (1939), en vista de que las dos clases de heces también se producen en conejos provistos de collar, y que, por lo tanto, no alcanzan

sus propias heces, se inclina a creer que se deben a la existencia de un ritmo intestinal semejante al descrito en el cobayo y otros herbívoros.

TAYLOR (1939) confiesa que las explicaciones de MOROT y de MADSEN le parecieron al principio un poco fantásticas, pero reconoce al final que, con toda probabilidad, sus conclusiones son correctas y que por razones de la digestión de la celulosa, el conejo tiene el hábito de tomar las heces directamente del ano. En dos hechos basa TAYLOR su aseveración:

1.º) Los conejos están casi invariablemente infectados con coccidios en la mucosa del intestino y frecuentemente en el hígado, pero no en la mucosa del estómago; sin embargo, el examen de las cagarrutas contenidas en el estómago muestra que tienen un gran número de ooquistas. No tantos como se encuentran en las heces del mismo conejo, pero sí ocho o diez veces más que los que se encuentran en la masa general del contenido estomacal.

2.º) A una serie de seis conejos se les hizo ayunar 48 horas. Tres de ellos fueron introducidos en bolsas de hule solamente con la cabeza al descubierto. Todos fueron alimentados *ad lib.* El examen post-mortem a la mañana siguiente, reveló la presencia de numerosas cagarrutas en el estómago de los tres conejos libres y la completa ausencia de las mismas en el estómago de los conejos que han sido introducidos en bolsas. Se encontraron numerosos ooquistas de coccidios en las cagarrutas del estómago de los conejos testigos, pero faltaban totalmente del contenido estomacal de los otros tres, lo que parece probar la coprofagia.

EDEN (1940), teniendo en cuenta la composición semejante de las heces eliminadas de noche y el contenido cecal, así como la elevada proporción de fibra y el menor porcentaje de proteína bruta en las heces del día, hace notar que las explicaciones de MADSEN (ibid.) y de TAYLOR (ibid.), del ritmo intestinal, no proporcionan una explicación satisfactoria. EDEN (ibid.) sugiere que en las regiones más profundas del ciego se depositan y detienen más tiempo parte de las heces, mientras que en el resto del divertículo, el material entérico circula más rápidamente hacia el colon durante el día. Por la noche se completaría la eliminación cecal, con la aparición en el ano de las heces más retenidas. EDEN (1940), en otro trabajo, en el que prueba de nuevo la existencia de la coprofagia, nos da cifras de su intensidad que, en algunos casos, puede llegar al 67 % del total pasado por el ano.

SOUTHERN (1942) en una experiencia realizada con 192 conejos,

sugiere que hay dos períodos principales en los que la refección de las heces tiene lugar. El más importante es, como también surgió TAYLOR, desde las seis de la mañana hasta las cuatro de la tarde. De cuatro a siete de la tarde la cifra llega al 45 % y de siete a nueve es solamente del 5 %. Esta caída corresponde al comienzo normal de alimentación en esta sesión. De nueve de la tarde a dos de la mañana hay una ligera subida y en la última parte de la noche y comienzo de la mañana, cuando la alimentación se reinicia, hay una caída súbita hasta 0 %. Prácticamente todos los conejos examinados a esta hora tenían alimentos en el estómago. Todos estos hechos fueron también comprobados en un vallado experimental de conejos.

SCHEUNERT (1949) y NICKEL (1952), citados por PELLERDY (1965), afirman, y este último coincide con ellos, que la coprofagia en los conejos es proceso fisiológico independiente de la calidad y cantidad de alimentos.

En cualquier caso la coprofagia ha sido plenamente demostrada y tiene un extraordinario valor como factor de transmisión de las coccidiosis.

2.3.2.4. *Influencia del hábitat y factores climáticos.*

Todos los autores atribuyen a las condiciones en que se desarrolla la vida del conejo (características de las jaulas, estado de limpieza, humedad, temperatura, etc.) la mayor importancia en el desarrollo de las coccidiosis. Puede decirse que toda la profilaxis gira alrededor de estos extremos.

CHAPMAN (1929) habla de que es mayor la mortalidad en Baltimore (EE. UU.) en los meses más fríos y de que uno de los factores que más desfavorablemente influyeron en la colonia fueron los pisos sólidos de las jaulas que no podían mantenerse secos y limpios. BOUGHTON (1932) hace notar que la lluvia por sí misma favorece las coccidiosis. SOUTHERN (1940), refiriéndose a conejos de campo, encuentra, sin que de ninguna explicación, que en los terrenos brezosos las coccidiosis se desarrollan más fácilmente. Igualmente cuando el suelo está húmedo el avance de la enfermedad es más claro.

CURASSON (1943) da gran importancia a las características de las jaulas, que deben tener piso de malla metálica, para que las heces caigan en una bandeja de fácil limpieza.

LUND (1950), en un examen de conejos domésticos en California, trató de hallar la existencia de alguna relación, sin lograrlo, entre la infección y la altitud, temperatura, etc. Atribuyó el fracaso a la relativa semejanza de las zonas muestreadas. Solamente en un conejar situado a 1.402,08 metros de altura detectó un ligero aumento de la mortalidad por coccidiosis (19 %) frente a un 17 % de media en todos los conejares. BULL (1958) estudió conejos de dos localidades próximas. La primera seca y la segunda húmeda y con hierba abundante. De 77 conejos (entre 300 y 800 gramos de peso) en la primera, dieciséis (21 %) tenían lesiones apreciables en el hígado, mientras que en la segunda el porcentaje se elevaba a 66 %.

2.3.2.5. *Alimentación.*

CHAPMAN (1929) separó 70 conejos jóvenes (pesando de 250 a 900 gramos) en dos lotes; uno recibió una dieta tipo a base de harina de trigo, harina de alfalfa, harina de lino, cloruro sódico y carbonato cálcico. El otro lote recibió trigo y forraje. Fueron observados y pesados semanalmente durante cuatro meses. De los 38 alimentados con dieta tipo, cinco, o sea 13,1 %, murieron de coccidiosis. De los treinta y dos alimentados con trigo y forrajes, otros cinco (15,6 %) murieron de la misma enfermedad. Llegó a la conclusión, pues, que la dieta, por sí misma, no tiene efecto en la enfermedad. CHEISSIN (1937), en cambio, mostró que el efecto patógeno de los coccidios no depende solamente de la dosis infectante, sino del tipo de alimentación. La mortalidad es mucho mayor en los conejos sometidos a regímenes estrictamente vegetarianos. BULL (1958), en conejos de campo de Nueva Zelanda, hace notar que los procedentes de mejores pastos son más resistentes a las coccidiosis.

Todos los autores posteriores, entre los que cabría citar a LESBOUYRIES (1965), coinciden en que las raciones secas constituyen un atenuante para estas parasitosis, mientras que las húmedas favorecen la enfermedad.

2.3.3. *Resistencia e inmunidad.*

2.3.3.1. *Papel de la edad y sexo.*

PERARD (1924) señala que en conejos de dos a tres meses el porcentaje de infección está muy cerca del 100 %. CHAPMAN (1929) demostró

que de 132 conejos muertos de coccidiosis, el 86,3 % tenían menos de cuatro meses. El 13,7 % estaban comprendidos entre cuatro meses y dos años. STEPHENS (1951) estableció para un total de 3.070 conejos: hasta seis semanas de edad el porcentaje de infectados fue del 12,1; entre 6 y 10,5 semanas ascendió al 36,9 %; los de 10,5 - 16 semanas se hallaban parasitados en el 19,4 % de los casos; los adultos se hallaban afectados solamente en porcentaje del 0,2. BULL (1953), citando a KESSEN y JANKIEWICZ (1931), indica que *E. stiedai* es mucho más común en conejos que se encuentran comprendidos entre cinco semanas y tres meses. TYNDALE-BISCOE (1955), en conejos silvestres, encuentra una correspondencia entre la baja supervivencia de los jóvenes y la alta cifra de conejos infectados a esa edad con *E. stiedai*, por lo que concluye que este parásito es causa de gran mortalidad en conejos jóvenes. BULL y TAYLOR (1956), tomando el peso bruto como índice de la edad hasta los cuatro meses, apreciaron que la incidencia máxima corresponde a un peso de 400 gramos descendiendo paulatinamente a partir de este momento. Todo esto para *E. stiedai*. MYKYTOWYCZ (1956) en un estudio en Australia en conejos silvestres encuentra *E. stiedai* en el 50 % de los examinados. Las lesiones de hígado estaban relegadas a conejos jóvenes. BULL (1958), en un trabajo realizado en conejos de campo, relaciona el peso (edad) y el porcentaje de infección para *E. stiedai*, *E. perforans* y *E. spp.* La correspondencia entre la infección y el peso (edad) es más marcada en *E. stiedai* que en las demás especies. En todas ellas el porcentaje mayor de infectados está alrededor de los 400 gramos (7 sem. aprox.). MYKYTOWYCZ (1962), en conejos salvajes, muestra que los más jóvenes (1-3 meses) son siempre los más severamente afectados. El desarrollo de la resistencia aparece a los tres meses. No está claro si el incremento de ésta en los conejos más viejos se debe a una inmunidad adquirida o a un complejo de otros factores descritos generalmente como edad-resistencia. En cuanto al comportamiento de las distintas especies, MYKYTOWYCZ (ibid.) hace constar que *E. perforans*, *E. irridua* y *E. media* no tienen una preferencia especial por grupos de edad determinados, mientras que *E. magna* y sobre todo *E. stiedai* parasitan con más frecuencia a conejos de 1-3 meses. *E. piriformis* se encontró con menos frecuencia en conejos jóvenes que en viejos.

Pocos son los autores que tienen en cuenta el sexo de los conejos en los trabajos sobre coccidiosis, lo que nos da idea de su escasa importancia. STEPHENS (1951) indica que solamente se aprecia una pequeña di-

ferencia en conejos de menos de seis semanas. Las hembras son algo menos afectadas. BULL (1958) observa que la cifra con lesiones de hígado en conejos jóvenes, fue más alta en hembras que en machos. Pero esto sólo ocurre en animales que pesan menos de 100 gramos. En 506 conejos que pesan de 300-800 gramos la cifra de infección fue de 54 % en las hembras y 45 % en los machos. Los datos basados en exámenes microscópicos de la bilis de 225 de aquellos conejos, sugiere una infección ligeramente más alta en hembras (63 %) que en machos (59 %), pero en conejos de 500-700 gramos la infección fue más alta en machos que en hembras. MYKYTOWYCZ (1962) nos indica que generalmente en la estación de cría las hembras producen más ooquistas que los machos, pero en las estaciones sin cría el resultado viene a ser inverso. Las diferencias, en todo caso, no son muy pronunciadas y carecen de significación patológica. Es posible que existan influencias hormonales, pero no se han estudiado.

2.3.3.2. *Conducta animal.*

MYKYTOWYCZ (1962) estudiando la conducta de los conejos en una colonia experimental, observó que, como sucede en otras especies, existe una organización jerárquica («social status»). Este reconocimiento práctico de la presencia de individuos más poderosos, tuvo su reflejo en la elección de los territorios a colonizar. Todos los descendientes de una estirpe dominadora gozaron de condiciones óptimas y fueron más respetados por las coccidiosis (línea F 808). En otro caso, una de las líneas de otra reproductora (F 1218) llegó a desaparecer presa de la parasitosis. La tercera familia (F 1217) ocupó una posición intermedia. Estos hechos, independientemente de su raíz genética, a la que nos referiremos más adelante, señalan el papel que la conducta animal puede ejercer sobre la aparición de estas parasitosis.

2.3.3.3. *Inmunidad.*

El capítulo de la inmunidad ha sido ampliamente tratado por gran número de autores.

SIMOND (1897) indicó que es de todos conocido que los conejos adultos no sufren la coccidiosis tan amenudo, o tan gravemente los jóvenes. WASIELEWSKI (1904), cit. de CHAPMAN, notó también que los conejos más viejos son más resistentes a los coccidios que los jóvenes.

BLUMENTHAL (1908) pensaba que la reacción de Wassermann positiva que encuentra en conejos normales, puede ser debida a la coccidiosis que estuvo presente.

SMITH (1910), trabajando en coccidiosis intestinal del conejo, fue el primero en postular una acción protectora del huésped frente a los coccidios, que él interpretó como el resultado de un intento de aislar los gametos e impedir la fertilización. REICH (1913) admite una cierta inmunidad para explicar la mayor resistencia de los animales más viejos. DOBEL y OCONNOR (1921) dicen que la coccidiosis es una enfermedad crónica debido a las constantes reinfecciones.

KUCZYNSKI (1921) señala que no en todos los casos de coccidiosis hay fijación del complemento, pero en todos los conejos que la reacción de Wasserman es positiva, había habido coccidiosis. REICHENOW (1921), pensaba que no hay propiamente inmunidad y que no se desarrollan anticuerpos, sino que los animales más viejos son más resistentes y por eso no mueren. En este mismo sentido se pronuncia WETZEL en 1925. También MARCUSE (1922) opina que no hay relación entre la reacción de fijación del complemento y la coccidiosis del conejo, y que los conejos normales muestran incontrolables variaciones. PATTERSON (1923) usó la fijación del complemento para el diagnóstico en una epizootía de coccidiosis. De 29 conejos infectados con coccidios, 17 dieron una reacción fuertemente positiva, 9 débilmente positiva y tres negativa. De tres conejos libres de coccidios, dos dieron una reacción negativa y uno débilmente positiva.

WASIELEWSKI (1924) dice que el paso de la forma aguda a la crónica en la coccidiosis del conejo es desconocido, así como también la causa de la resistencia de los animales más viejos. Una explicación sería que los jóvenes sufren más trastornos de la nutrición. BEACH y CORL (1925) expresaron la opinión de que la resistencia en conejos más viejos se desarrollaba como consecuencia de su exposición previa a la infección. Esta teoría la comparte también JOHNSON (1927).

KOLPAKOFF (1926) abundó en la misma teoría que WASIELEWSKI en 1904, recalando que no hay una correspondencia exacta entre la resistencia y la edad.

BACHMAN (1930) demuestra que la resistencia adquirida es rígidamente específica. Conejos inmunitados frente a *E. perforans* fueron totalmente susceptibles a *E. stiedai*. También BACHMAN (1930 b) fracasó al

tratar de demostrar alguna respuesta de anticuerpos en conejos infectados con *E. stiedai*.

KIDD y FRIEDEWALD (1942) muestran que hay una reagina natural en el suero de conejos normales, que reacciona con el antígeno de Wassermann. ROSE (1959) demostró anticuerpos circulantes de *E. stiedai* en el suero de conejo, por precipitación en gel o en medio líquido y por el test de fijación del complemento. PIERCE, LONG y HORTON-SMITH (1932) demostraron que el suero inmune reaccionó regularmente con el antígeno apropiado pero, ocasionalmente, se obtuvieron reacciones cruzadas con suero inmune de *E. tenella* y antígeno de *E. stiedai*.

PELLERDY (1965) opina que los conejos domésticos más viejos y con un alto grado de resistencia a la coccidiosis intestinal, presentan una notable susceptibilidad a la infección experimental con especies menos comunes y mueren de coccidiosis. Esto sugiere que la resistencia por edad se establece solamente para las especies muy comunes y no es totalmente correlativa a la edad, sino que depende de que hayan tenido lugar o no repetidas infecciones débiles.

CERNA (1966) demuestra la presencia de anticuerpos en el suero de conejos infectados con *E. magna*. Usó el microscopio de fluorescencia y empleó como antígeno gametocitos de esta especie. NIILU (1967) demuestra una resistencia adquirida frente a *E. magna* que actúa inhibiendo la formación de la primera generación de esquizontes.

MYKYTOWTCZ, en su trabajo ya citado (1962) demuestra que la resistencia a las coccidiosis tiene una base genética, que permitiría seleccionar estirpes con notable capacidad para soportar la infección.

2.3.4. Mortalidad.

SEDDON y CARNE (1927) en conejos salvajes de Australia llegan a la conclusión de que mortalidad por coccidiosis no es muy importante y que se debe abandonar la idea de exterminarlos por este procedimiento. CHAPMAN (1929), en una colonia experimental, constata que la mortalidad puede llegar en algunos meses al 23 %. SOUTHERN (1940) en un estudio de las poblaciones dinámicas de los conejos silvestres no cita la coccidiosis como causa de muerte en ninguno de los veinte casos analizados. CLAPHAM (1954) de 29 casos diagnosticados cerca de Salisbury, trece (44,8 %) habían muerto de coccidiosis. TYNDALE-BISCOE (1955) en un estudio de la mortalidad natural de conejos salvajes con-

cluye que la coccidiosis junto con los predadores son las dos principales causas de muerte entre los conejos. BULL (1958) cifra la mortalidad en un 19 % en conejos de menos de 120 días. MYKTYOWYCZ (1962) en conejos salvajes de Australia da las siguientes cifras de mortalidad: 15 % en 1958 y 5,8 en 1959. BORCHERT (1964) dice que las bajas por muerte, entre los animales jóvenes, son de un 36,5 %.

Desde luego, la experiencia en España indica que las coccidiosis tienen una considerable importancia como causa de muerte en los conejos domésticos. Naturalmente, el papel que ejercen en las poblaciones de conejos de campo forzosamente ha de diferir, dadas las características ecológicas en que actúan. Por ello no son de extrañar afirmaciones aparentemente contrapuestas, como las citadas. Es evidente que, en ocasiones, se establece un equilibrio entre las poblaciones de parásitos y hospedadores, particularmente pasadas las edades juveniles de éstos.

3. INVESTIGACIONES PERSONALES

3.1. MATERIALES Y METODOS

3.1.1. Zonas de recogida de las muestras fecales.

Las muestras para la presente investigación fueron tomadas en diez pueblos de la provincia de León enclavados en las siguientes zonas:

MONTAÑA (Puebla de Lillo, Pola de Gordón y Riello).

BIERZO (Cacabelos y Fabero).

TIERRAS LLANAS (Vegas del Condado, Benavides, Villaquejida, Alja del Infantado y Matallana de Valmadrigal).

Se hizo en cada pueblo una recogida mensual en el período entre junio de 1967 y julio de 1968. El número de muestras totales que se recogieron fue de 120, correspondientes a 140 animales. El número total de animales existentes en las diez explotaciones controladas fue aproximadamente de 420.

3.1.2. Toma de muestras, envío y conservación en el laboratorio.

La toma de las muestras fecales se hizo directamente en los conejares y se enviaron al laboratorio en bolsas de plástico bien cerradas, acompañadas, en cada caso, de una ficha con los siguientes datos:

- Fecha de recogida.
- Edad.
- Sexo.
- Si viven en jaula o suelo.
- Alimentación.
- Morbilidad y mortalidad.
- Número de conejos a los que corresponde la muestra.
- Número de animales existentes en el conejar.

Una vez las muestras en el laboratorio, se procedió inmediatamente al análisis cuantitativo. El resto de las heces se conservaron en frigorífico y se fueron analizando cualitativamente a lo largo del mes. En los casos de epizootía se nos enviaron los conejos muertos al laboratorio para su autopsia posterior.

3.1.3. Técnicas del análisis coprológico.

3.1.3.1. Cuantitativas.

Flotación y recuento. Los ooquistas de coccidios en las heces se detectaron mediante una técnica corriente de flotación con solución salina saturada (previa centrifugación) y sucesivos lavados del sobrenadante para recoger luego los sedimentos en dicromato potásico al 2 %, según la técnica de PARFITT (1958) citada por DAVIES (1963). Para el recuento se utilizó la cámara de Mc Master.

3.1.3.2. Cualitativas.

En la identificación de los ooquistas (cien en cada muestra), se utilizó la clave de PELLERDY (1965) para coccidios de conejos domésticos. Los criterios empleados fueron: el tamaño del ooquiste (estimado con micrómetro ocular 10 x, examen a inmersión objetivo 100 x, valor de la división 1,42 micras), la forma, la presencia o ausencia de micropilo y su conformación, cuando existe, así como la posesión o carencia de cuerpo residual ooquístico. El índice morfológico se calculó según la fórmula L : A.

Las observaciones microscópicas se acompañaron de técnicas fotomicrográficas con cámara Orthomat sobre microscopio Ortholux de Leitz y película Adox-KB-14.º Din.

3.2. RESULTADOS.

3.2.1. Especies halladas.

Las especies de coccidios encontradas en la presente investigación fueron las siguientes:

— *E. stiedai* (LINDEMANN, 1865) KISSKALT y HARTMANN, 1907, Fotom. núm. 6.

— *E. perforans* (LEUCKART, 1879), SLUITERY SWELLENGREBEL, 1912. Fotomicrograf. núm. 10.

— *E. magna* PERARD, 1925. Fotom. núm. 1.

— *E. media* KESSEL, 1929. Fotom. núm. 7.

— *E. irresidua* KESSEL y JANKIEWICZ, 1931. Fotom. núm. 4.

— *E. exigua* YAKIMOFF, 1931. Fotom. núm. 11.

— *E. piriformis* KOTLAN y POSPESCH, 1934. Fotom. núm. 8.

— *E. neoleporis* CARVALHO, 1942. Fotom. núm. 2, 3 y 5.

— *E. intestinalis* CHEISSIN, 1948. Fotom. núm. 9.

Las cinco últimas citadas se denuncian por primera vez en España.

3.2.2. Estudio parasitológico de las especies halladas.

3.2.2.1. *E. stiedai* (LINDEMANN, 1865) KISSKALT y HARTMANN, 1907.

La morfología de los ooquistes concordaba con la descrita en otros trabajos para esta misma especie. Las medidas de 850 ooquistes oscilaron entre 28-39 x 14-26 micras, con una media de 33 x 19. I. M. = 1,73.

Se encontraron ooquistes de esta especie en 45 casos de las 120 muestras analizadas. (37,5 %).

En cuanto al poder patógeno, se observó que en los dos brotes epizoíticos registrados apareció *E. stiedadi* como una de las especies responsables. En uno de los dos casos formando módulos típicos en el hígado (fotografía en color) y en el otro brote como especie coadyuvante a una coccidiosis intestinal producida por *E. piriformis*, *E. perforans*, *E. media* y *E. irresidua*.

Edad de los hospedadores

De 26 conejos entre 1-4 meses, estaban infectados	15 (57,8 %)
De 50 conejos entre 5-8 meses, estaban infectados	22 (44 %)
De 42 conejos entre 9-12 meses, estaban infectados	12 (28,5 %)
De 22 conejos de más de 12 meses, estaban infectados ...	4 (18,1 %)

Variación estacional

Verano 1967. De 30 muestras, llevaban esta especie	19 (63,3 %)
Otoño 1967. De 30 muestras, llevaban esta especie	16 (53,3 %)
Invierno 1968. De 30 muestras, llevaban esta especie	6 (20 %)
Primavera 1968. De 30 muestras, llevaban esta especie ...	4 (13,3 %)

Sistema de explotación

De 81 conejos que vivían en el suelo, estaban infectados ...	35 (43,2 %)
De 59 conejos que vivían en jaula, estaban infectados	18 (37,8 %)

Alimentación

De 66 conejos alimentados sólo con forrajes eliminaban la especie	25 (37,8 %)
De 68 conejos con alimentación mixta eliminaban la especie	26 (38,2 %)

Variaciones zonales

De 24 muestras del Bierzo, estaban infectadas	9 (37,5 %)
De 36 muestras de la Montaña, estaban infectadas	14 (38,8 %)
De 60 muestras de las Tierras Llanas, infectadas	22 (36,6 %)

3.2.2.2. *E. perforans* (LEUCKART. 1879) SLUITER y SWELLENGREBEL, 1912.

La morfología de los ooquistes era similar a la descrita en la bibliografía, pero mucho más variada. Los límites de variación en el tamaño, oscilaron entre 31,08 - 15,62 x 9,94 - 18,46 micras, con una media de 13,35 x 21,75, en 3.111 ejemplares medidos. I. M. = 1,62.

Se hallaron ooquistes de esta especie en 90 muestras de las 120 analizadas. (75 %).

Referente al poder patógeno podemos decir que se encontró en los dos casos de brote epizoótico en bastante proporción (33 y 25 %, respectivamente) del total de *Eimeria* spp.

Edad de los hospedadores

De 26 conejos de 1-4 meses estaban infectados	25 (96,1 %)
De 50 conejos de 5-8 meses estaban infectados	35 (70 %)
De 42 conejos de 9-12 meses estaban infectados	27 (64,2 %)
De 22 conejos de más de 12 meses estaban infectados	18 (81,8 %)

Variación estacional

Verano 1967. De 30 muestras, llevaban esta especie	28 (93,3 %)
Otoño 1967. De 30 muestras, llevaban esta especie	25 (83,3 %)
Invierno 1968. De 30 muestras, llevaban esta especie	19 (63,3 %)
Primavera 1968. De 30 muestras, llevaban esta especie. 18 (60 %)	

Sistema de explotación

De 81 conejos que vivían en el suelo, estaban infectados ...	64 (79,01 %)
De 59 conejos que vivían en jaula, estaban infectados	41 (69,6 %)

Alimentación

De 66 conejos alimentados sólo con forrajes, eliminaban la especie	52 (78,7 %)
De 68 conejos de alimentación mixta, eliminaban la especie	49 (72,06 %)

Variaciones zonales

De 24 muestras del Bierzo, estaban infectadas	17 (70,8 %)
De 36 muestras de la Montaña, estaban infectadas	25 (69,4 %)
De 60 muestras de las Tierras Llanas, infectadas	48 (80 %)

3.2.2.3. *E. magna* PERARD, 1925.

La morfología era análoga a la descrita en anteriores publicaciones. Se midieron 559 ejemplares que oscilaron entre 29,82 - 44,02 ×

17,04 - 31,24 micras, con una media de $36,45 \times 23,25$ micras. I. M. = 1,56.

Se encontraron ooquistes de esta especie en 38 de las 120 muestras analizadas (31,6 %) y en uno de los brotes epizoóticos estaba como especie mayoritaria.

Edad de los hospedadores

De 26 conejos de 1-4 meses, estaban infectados	16 (61,5 %)
De 50 conejos de 5-8 meses, estaban infectados	15 (30 %)
De 42 conejos de 9-12 meses, estaban infectados	8 (19,0 %)
De 22 conejos de más de 12 meses, estaban infectados	5 (22,7 %)

Variación estacional

Verano 1967. De 30 muestras, llevaban esta especie	15 (50 %)
Otoño 1967. De 30 muestras, llevaban esta especie	11 (36,6 %)
Invierno 1968. De 30 muestras, llevaban esta especie	7 (23,3 %)
Primavera 1968. De 30 muestras, llevaban esta especie	5 (16,6 %)

Sistema de explotación

De 81 conejos que vivían en el suelo, estaban infectados. 24 (29,6 %)
De 59 conejos que vivían en jaula, estaban infectados 20 (33,8 %)

Alimentación

De 66 conejos alimentados sólo con forrajes eliminaban la especie	21 (31,8 %)
De 68 conejos de alimentación mixta eliminaban la especie	21 (30,8 %)

Variaciones zonales

De 24 muestras del Bierzo, estaban infectadas	5 (20,7 %)
De 36 muestras de la Montaña, estaban infectadas	12 (33,3 %)
De 60 muestras de las Tierras Llanas estaban infectadas ...	21 (35 %)

3.2.2.4. *E. media* KESSEL, 1929.

De los 1.800 ooquistes identificados de esta especie, respondieron todos a la forma descrita en la bibliografía. Las medidas oscilaron entre $21,3 - 36,92 \times 11,36 - 24,14$ micras, con una media de $29,41 \times 16,86$ micras. I. M. = 1,61.

Se encontró en 75 de las 120 muestras analizadas (62,5 %). Estuvo presente en uno de los dos brotes epizoóticos, pero en pequeña proporción (11 %).

Edad de los hospedadores

De 26 conejos de 1-4 meses, estaban infectados	23 (88,4 %)
De 50 conejos de 5-8 meses, estaban infectados	28 (56 %)
De 42 conejos de 9-12 meses, estaban infectados	19 (45,2 %)
De 22 conejos de más de 12 meses, estaban infectados	10 (45,4 %)

Variación estacional

Verano 1967. De 30 muestras, llevaban esta especie	26 (86,6 %)
Otoño 1967. De 30 muestras, llevaban esta especie	18 (60 %)
Invierno 1968. De 30 muestras, llevaban esta especie	21 (70 %)
Primavera 1968. De 30 muestras, llevaban esta especie ...	10 (33,3 %)

Sistema de explotación

De 81 conejos que vivían en el suelo, estaban infectados...	48 (54,2 %)
De 59 conejos que vivían en jaula, estaban infectados	32 (59,5 %)

Alimentación

De 66 conejos alimentados sólo con forrajes, eliminaban la especie	38 (59,5 %)
De 68 conejos de alimentación mixta, eliminaban la especie	39 (57,3 %)

Variaciones zonales

De 24 muestras del Bierzo, estaban infectadas	20 (83,3 %)
De 36 muestras de la Montaña, estaban infectadas	23 (63,8 %)
De 60 muestras de las Tierras Llanas, estaban infectadas ...	32 (53,3 %)

3.2.2.5. *E. ir residua* KESSEL y JANKIEWICZ, 1931.

Se observaron 811 ooquistes de esta especie, que coincidieron con la forma descrita por todos los autores. Las medidas oscilaron entre $29,82 - 12,6 \times 15,62 - 28,4$ micras, con una media de $36,5 \times 23$ micras. I. M. = 1,58.

Se encontró en 59 de las 120 muestras analizadas (49,1 %) y en uno de los brotes epizoóticos en pequeña cantidad.

Edad de los hospedadores

De 26 conejos de 1-4 meses, estaban infectados	18 (69,2 %)
De 50 conejos de 5-8 meses, estaban infectados	20 (40 %)
De 42 conejos de 9-12 meses, estaban infectados	17 (40,4 %)
De 22 conejos de más de 12 meses, estaban infectados	8 (36,3 %)

Variación estacional

Verano 1967. De 30 muestras, llevaban la especie	24 (80 %)
Otoño 1967. De 30 muestras, llevaban la especie	12 (40 %)
Primavera 1968. De 30 muestras, llevaban la especie	11 (36,6 %)

Sistema de explotación

De 81 conejos que vivían en el suelo, estaban infectados ..	39 (48,1 %)
De 59 conejos que vivían en jaula, estaban infectados	24 (40,6 %)

Alimentación

De 66 conejos alimentados sólo con forrajes, eliminaban la especie	35 (53 %)
De 68 conejos de alimentación mixta, eliminaban la especie	26 (38,2 %)

Variaciones zonales

De 24 muestras del Bierzo, estaban infectadas	19 (79,1 %)
De 36 muestras de la Montaña, estaban infectadas	11 (30,5 %)
De 60 muestras de las Tierras Llanas, estaban infectadas ...	29 (48,3 %)

3.2.2.6. *E. exigua* YAKIMOFF, 1934.

Se midieron 134 ooquistas de forma similar a la descrita en estudios anteriores, y cuyos límites estaban comprendidos entre 11,36 - 18,04 × 9,94 - 15,62 micras, con una media de 14,66 × 15,55 micras. I. M. = 1,06.

Se encontró en 16 (13,3 %) de las 120 muestras analizadas y no estuvo presente en ninguno de los dos brotes epizoóticos.

Edad de los hospedadores

De 26 conejos de 1-4 meses, estaban infectados	6 (23,0 %)
De 50 conejos de 5-8 meses, estaban infectados	7 (14 %)
De 42 conejos de 9-12 meses, estaban infectados	2 (4,7 %)
De 22 conejos de más de 12 meses, estaban infectados	5 (22,7 %)

Variación estacional

Verano 1967. De 30 muestras, eran positivas	8 (11,9 %)
Otoño 1967. De 30 muestras, eran positivas	4 (13,3 %)
Invierno 1968. De 30 muestras, eran positivas	4 (13,3 %)
Primavera 1968. De 30 muestras, eran positivas	0 (0 %)

Sistemas de explotación

De 81 conejos que vivían en el suelo, estaban infectados ...	12 (14,8 %)
De 59 conejos que vivían en jaula, estaban infectados	8 (13,5 %)

Alimentación

De 66 conejos alimentados sólo con forrajes, eliminaban esta especie	9 (13,6 %)
De 68 conejos de alimentación mixta, eliminaban esta especie	9 (13,6 %)

Variaciones zonales

De 24 muestras del Bierzo, estaban infectadas	9 (37,5 %)
De 36 muestras de la Montaña, estaban infectadas	3 (8,3 %)
De 60 muestras de las Tierras Llanas, estaban infectadas ...	4 (6,6 %)

3.2.2.7. *E. piriformis* KOTLAN y POSPESCH, 1934.

Se midieron 2.853 ooquistas de forma típica de pera y con estructura similar a la descrita en trabajos anteriores. Las medidas oscilaron entre 25,56 - 34,08 × 16 - 23 micras, con una media de 29,75 × 17,35. I. M. = 1,71.

Estuvo presente en 80 (66,6 %) de las 120 muestras analizadas, y en uno de los dos brotes epizoóticos se encontró como especie mayoritaria (47 %). En el otro, ocupó un lugar intermedio (10 %).

Edad de los hospedadores

De 26 conejos de 1-4 meses, estaban infectados	24 (92,3 %)
De 50 conejos de 5-8 meses, estaban infectados	28 (56 %)
De 42 conejos de 9-12 meses, estaban infectados	22 (52,3 %)
De 22 conejos de más de 12 meses, estaban infectados	7 (31,8 %)

Variación estacional

Verano 1967. De 30 muestras, eran positivas	19 (60,3 %)
Otoño 1967. De 30 muestras, eran positivas	26 (86,6 %)
Invierno 1968. De 30 muestras, eran positivas	19 (60,3 %)
Primavera 1968. De 30 muestras, eran positivas	16 (55,3 %)

Tipo de explotación

De 81 conejos que vivían en el suelo estaban infectados ..	46 (56,7 %)
De 59 conejos que vivían en jaula estaban infectados	35 (59,3 %)

Alimentación

De 66 conejos alimentados sólo con forrajes, la eliminaban .	45 (68,1 %)
De 68 conejos de alimentación mixta la eliminaban	35 (51,4 %)

Variaciones zonales

De 24 muestras del Bierzo, estaban infectadas	18 (75 %)
De 36 muestras de la Montaña, estaban infectadas	22 (61,1 %)
De 60 muestras de las Tierras Llanas, estaban infectadas ...	40 (66,6 %)

3.2.2.8. *E. neoleporis* CARVALHO, 1942.

Se identificaron 969 oocistos de morfología muy variada y cuyos límites de medida oscilaron entre $29,82 - 42,6 \times 14,2 - 22,72$ micras, con una media de $37,6 \times 18,7$. I. M. = 2601.

Se encontró en 48 (40 %) de las 120 muestras analizadas y no estuvo presente en ninguno de los brotes epizoóticos.

Edad de los hospedadores

De 26 conejos de 1-4 meses, estaban infectados	18 (69,2 %)
De 50 conejos de 5-8 meses, estaban infectados	19 (38 %)
De 42 conejos de 9-12 meses, estaban infectados	11 (26,1 %)
De 22 conejos de más de 12 meses, estaban infectados	3 (13,6 %)

Variación estacional

Verano 1967. De 30 muestras, eran positivas	21 (70 %)
Otoño 1967. De 30 muestras, eran positivas	11 (46,5 %)
Invierno 1968. De 30 muestras, eran positivas	5 (16,6 %)
Primavera 1968. De 30 muestras, eran positivas	8 (26,6 %)

Tipo de explotación

De 81 conejos que vivían en el suelo, estaban infectados ...	32 (39,5 %)
De 59 conejos que vivían en jaula, estaban infectados	19 (32,3 %)

Alimentación

De 66 conejos alimentados sólo con forrajes, la eliminaban	27 (40,9 %)
De 68 conejos de alimentación mixta, la eliminaban	22 (32,3 %)

Variaciones zonales

De las 24 muestras del Bierzo, estaban infectadas	14 (53,8 %)
De las 36 muestras de la Montaña, estaban infectadas	9 (25 %)
De las 60 muestras de las Tierras Llanas, estaban infectadas	25 (41,6 %)

3.2.2.9. *E. intestinalis* CHEISSIN, 1948.

A lo largo de la investigación se encontraron 380 oocistos de forma y estructura similar a las descritas en la bibliografía para esta especie. Las medidas oscilaron entre $29,82 - 33,08$ y $14,78 - 19,88$, con una media de 28×17 micras. I. M. = 1,64.

Estuvo presente en 10 (8,3 %) de las 120 muestras analizadas y no se observó en ninguno de los brotes epizoóticos.

Edad de los hospedadores

De 26 conejos de 1-4 meses, estaban parasitados	6 (23 %)
De 50 conejos de 5-8 meses, estaban parasitados	2 (4 %)
De 42 conejos de 9-12 meses, estaban parasitados	3 (7,1 %)
De 22 conejos de más de 12 meses, estaban parasitados ...	0 (0 %)

Variaciones estacionales

Verano 1967. De 30 muestras, eran positivas	8 (26,6 %)
Otoño 1967. De 30 muestras, eran positivas	1 (3,3 %)
Invierno 1968. De las 30 muestras, eran positivas.	0 (0 %)
Primavera 1968. De 30 muestras, eran positivas	1 (9,66 %)

Sistema de explotación

De 81 conejos que vivían en el suelo, estaban infectados ...	8 (9,8 %)
De 59 conejos que vivían en jaula, estaban infectados	3 (5,0 %)

Alimentación

De 66 conejos alimentados sólo con forrajes, eliminaban la especie	5 (7,0 %)
De 68 conejos de alimentación mixta, eliminaban la especie	6 (8,8 %)

Variaciones zonales

De 24 muestras del Bierzo, eran positivas	3 (12,5 %)
De 36 muestras de la Montaña, eran positivas	3 (8,3 %)
De 60 muestras de las Tierras Llanas, eran positivas	4 (6,6 %)

3.2.3. Patología y Epizootología.

3.2.3.1. Frecuencia de la infección con *Eimeria* spp.

De 120 muestras analizadas, a lo largo de un año, fueron positivas 115 (95,8 %).

3.2.3.2. Infección con *Eimeria* spp. según la época del año.

Véase gráfico número 1, confeccionado con el promedio del número de ooquistas gramo en las muestras fecales de cada mes.

3.2.3.3. Especies responsables.

De 11.500 ooquistas identificados:

3.141	eran de	<i>E. perforans</i>	(27,3 %)
2.853	»	<i>E. piriformis</i>	(24,8 %)
1.800	»	<i>E. media</i>	(15,6 %)
969	»	<i>E. neoleporis</i>	(8,4 %)
850	»	<i>E. stiedai</i>	(7,3 %)
814	»	<i>E. irresidua</i>	(7,0 %)
559	»	<i>E. magna</i>	(4,8 %)
380	»	<i>E. intestinalis</i>	(3,3 %)
134	»	<i>E. exigua</i>	(1,1 %)

3.2.3.4. Infecciones puras y múltiples.

De 115 muestras positivas:

1	contenía	1	especies	(0,8 %)
28	contenían	2	especies	(24,3 %)
33	»	3	»	(28,6 %)
19	»	4	»	(16,5 %)
14	»	5	»	(12,1 %)
7	contenían	6	especies	(6,0 %)
7	»	7	»	(6,0 %)
5	»	8	»	(4,3 %)
1	»	9	»	(0,8 %)

3.2.3.5. *Eimeria* spp. según las zonas.

De 36 muestras de la Montaña, estaban infectadas	33 (91,7 %)
De 24 muestras del Bierzo, estaban infectadas	23 (95,8 %)
De 60 muestras de las Tierras Llanas, estaban infectadas. 59 (98,3 %)	

El promedio de eliminación por muestra positiva fue:

En la Montaña	1.400 ooq/g.
En el Bierzo	6.500 ooq/g.
En las Tierras Llanas	8.700 ooq/g.

3.2.3.6. *Eimeria* spp. según las edades de los hospedadores.

De 26 conejos de 1-4 meses, estaban infectados	26 (100 %)
De 50 conejos de 5-8 meses, estaban infectados	48 (96 %)
De 42 conejos de 9-12 meses, estaban infectados	38 (90,4 %)
De 22 conejos de más de 12 meses, estaban infectados	18 (81,8 %)

El promedio de eliminación según las distintas edades fue el siguiente:

Los de 1-4 meses eliminaban un promedio de	11.600 ooq/g.
Los de 5-8 meses eliminaban un promedio de	6.460 ooq/g.
Los de 9-12 meses eliminaban un promedio de	5.980 ooq/g.
Los de más de 12 meses eliminaban un promedio de	2.180 ooq/g.

3.2.3.7. *Eimeria* spp. según el régimen de explotación.

De 81 conejos que vivían en el suelo, eliminaban <i>Eimeria</i> spp.	79 (97,5 %)
De 59 conejos que vivían en jaula, eliminaban <i>Eimeria</i> spp.	79 (86,4 %)

El promedio de eliminación de los que vivían en el suelo era de 7.003 ooq/g. por muestra y de los que vivían en jaula, 6.940.

Referente a la eliminación, de los que se alimentaban sólo con forrajes (66) eliminaron ooquistas 64 (96,9 %) y de los 68 de alimentación mixta, eliminaron ooquistas 63 (92,6 %).

3.2.3.8. Morbilidad y mortalidad.

Solamente se han registrado dos brotes epizoóticos en los conejos controlados en la presente investigación. El primero de ellos en Vegas del Condado, en el mes de febrero. De 10 conejos, murieron 4, todos ellos menores de dos meses. Cedió la epizootía al tratarlos con sulfamitazina sódica al 0,2 % en el agua de bebida. Se realizó la autopsia de los cuatro conejos muertos y se encontró en todos ellos *E. stiedai* en la vesícula biliar (fotom. núm. 6). El hígado poseía numerosísimos nódulos blancos, característicos de la infección por *E. stiedai* (foto color). Coincide este suceso con la caída de gran cantidad de lluvia e inundación parcial del conejar.

En la muestra de heces de los mencionados conejos se diagnosticaron las siguientes especies:

E. media (11 %); *E. piriformis* (47 %); *E. irredisua* (5 %); *E. stiedai* (4 %); y *E. perforans* (33 %).

El segundo brote fue registrado también en Vegas del Condado, en el mes de abril, en cuatro conejillos, de mes y medio, que vivían en jaula. Se trataron con sulfametazina sódica en el agua de bebida y sólo murió uno, al que se le hizo la autopsia en el laboratorio, apreciándose una carencia total de lesiones en el hígado y fuertes hemorragias en duodeno, de cuya mucosa se hicieron preparaciones observándose abundantes formas sexuales coccidianas. En las heces de los citados conejillos se diagnosticaron las siguientes especies: *E. magna* (40 %); *E. stiedai* (25 %); *E. perforans* (25 %) y *E. piriformis* (10 %).

4. DISCUSIÓN

Las especies coccidianas de la presente investigación se identificaron por la forma y estructura microscópica de sus ooquistes. Se trata, pues, de una identificación morfológica.

Al comparar los resultados de este trabajo con descripciones anteriores —DAVIES (1963) y PELLERDY (1965)— sobre la morfología de sus ooquistes y sus posibles variaciones, según las circunstancias, encontramos que, en cinco especies, (*E. stiedai*, *E. irredisua*, *E. magna*, *E. piriformis* y *E. intestinalis*), nuestros datos morfológicos coinciden con los de aquellos autores. En *E. exigua*, cuyo ciclo endógeno se desconoce,

disponemos sólo de los datos morfológicos de los ooquistes, sin conocer otras circunstancias que puedan influir en ellos. Así, pues, nada se opone a clasificar las especies citadas en función de la morfología de sus ooquistes. No sucede así con *E. perforans* y *E. neoleporis*. Esta última puede ser motivo de gran controversia, como se deduce de los trabajos de CARVALHO (1942) y CHEISSIN (1947). Este último da como especie nueva *E. coecicola*. PELLERDY (1965) considera como sinónimas *E. neoleporis* CARVALHO 1942 y *E. coecicola* CHEISSIN 1947. En nuestra experiencia hemos identificado 969 ooquistes de esta especie y nos hemos convencido de que el problema no está resuelto. Son demasiado distintas las formas de los ooquistes que PELLERDY engloba bajo la denominación de *E. neoleporis* (véanse fotom. 2, 3 y 5). Se impone una investigación a fondo de este problema. Es necesario conseguir infecciones mono-ooquísticas con los dos tipos, a fin de establecer, por separado, sus ciclos endógenos y conocer la amplitud de variación en dimensiones y en otros aspectos morfológicos, lo que vendría a solucionar de una vez la unidad o pluralidad de la especie.

Lo anotado para *E. neoleporis* lo podemos repetir para *E. perforans*. En los 3.141 ooquistes observados por nosotros, hemos encontrado gran variedad en el tamaño, forma, micropilo, cuerpo residual, etc. Sería preciso, pues, estudiar las variaciones morfológicas a partir de la infección mono-ooquística.

En cuanto a *E. media*, no encontramos variedades morfológicas que hagan pensar en más de una especie. PELLERDY (1965) da como sinónimas *E. media* KESSEL, 1929 y *E. flavescens* MAROTHEL y GUILHON, 1941, pero, como ya dijimos, en la revisión bibliográfica, consideramos improcedente tal sinonimia, habida cuenta del cuerpo residual ooquístico de *E. media* y de la carencia del mismo en la que MAROTHEL y GUILHON denominan *E. flavescens*.

Los tamaños límites de las especies se salen algunas veces de los descritos por autores anteriores tales como DAVIES (1963) y PELLERDY (1965). No debe extrañarnos esto, si tenemos en cuenta que, en nuestra patria, no se había realizado ningún trabajo sobre coccidiosis del conejo y que la mayor parte de los ooquistes medidos en el extranjero, lo fueron en conejos de campo de Nueva Zelanda y Australia, cuyo régimen de vida, alimentación, magnitud y frecuencia de las infecciones, etcétera, es posible condicione los datos métricos.

Por otra parte, los factores que influyen en las dimensiones de los

ooquistes son muy variados. CORDERO DEL CAMPILLO (1958) en su estudio sobre *E. falciformis* indica que el tamaño de los ooquistes varía: 1) Segundo el día de la infección. 2) Por variaciones de cepa o raza. 3) Por influencia del hospedador. 4) Segundo la dosis infectante; y 5) Por influencia de la reinfección. Y que todas estas variables al combinarse en proporciones diversas pueden darnos idea de la dificultad de señalar las dimensiones «ideales» de los ooquistes de una especie coccidiana determinada. El propio autor cita observaciones similares llevadas a cabo con otras especies.

La frecuencia con que se encontró cada especie se muestra claramente favorable a *E. perforans* y *E. piriformis*, en lo que coincidimos con los estudios realizados por MYKYTOWYCZ (1962) en Australia. En el caso de *E. perforans* podría encontrarse alguna relación entre su gran difusión y su escaso poder patógeno.

Respecto a la edad, aparecen como más afectados los conejos comprendidos en 1-4 meses y disminuye luego la infección, de una manera gradual, a medida que aumenta la edad (gráfico 2, resumen). Como las condiciones ambientales y de manejo son las mismas para las diferentes edades, no podemos encontrar otra explicación para esto que la inmunidad producida por contagios reiterados. Por otra parte, observamos que la curva de infectados, salvo rarísimas excepciones, no llega nunca a cero. Es decir, la inmunidad no llega a ser completa, como lo prueba el hecho de que, en conejos adultos, se puedan producir brotes epizoóticos de coccidiosis cuando las circunstancias son favorables para ello. Esta observación es frecuente en todas las coccidiosis y aunque se haya calificado de premunición, realmente no hay tal. Más que un estímulo antigénico por los coccidios que se continuarian manteniendo en el organismo (premunición), lo que existe es una continua reinfección, por la permanencia en un medio contaminado.

Pasados los cuatro meses de edad en los hospedadores, no todas las especies se comportan igualmente (gráfico núm. 2). En *E. stiedai* se aprecia un descenso gradual de la curva de infección, lo que parece coincidir con los datos de BULL y TAYLOR (1956), DAVIES (1963) y PELLERDY (1965), aunque a este último le sobrevenga la duda de si la resistencia a *E. stiedai* de los conejos más viejos se debe a la inmunidad adquirida o al fenómeno edad-resistencia.

En *E. perforans* encontramos mayor número de infectados en los conejos mayores de 12 meses, que en los dos grupos de edad inmediata-

mente anteriores (5-8 y 9-12) en lo que no coincidimos con BULL (1958) en cuyo trabajo la curva de infección desciende gradualmente a medida que avanza la edad, pero sí, en parte, con MYKYTOWYCZ (1962) que indica que *E. perforans* no tiene tendencia a infectar grupos de edad determinados. La podríamos considerar como poco inmunógena, tal vez por poseer el ciclo endógeno más corto.

En *E. magna*, nuestros datos coinciden con los de MYKYTOWYCZ (1962) en su marcada tendencia a infectar conejos menores de cuatro meses. No encontramos después una gran inmunidad, pese a la existencia de anticuerpos detectados por CERNA (1966) y a la resistencia adquirida de que nos habla NILLO (1967).

En *E. media*, aparece un número aproximadamente igual de conejos infectados entre los de 9-12 meses que en los mayores de 12. MYKYTOWYCZ (1962) señaló que esta especie no tiene tendencia a infectar grupos de edad determinados. No encontramos ningún otro dato que pueda aclararnos sus propiedades inmunógenas.

El tanto por ciento de conejos infectados con *E. irresidua* es muy similar en los grupos de edad 5-8 meses, 9-12 y mayor de 12. Poco se conoce también de sus propiedades inmunógenas como no sea, al igual que en la anterior, su falta de tendencia hacia grupos de edad determinados, (MYKYTOWYCZ, 1962).

Con *E. exigua*, aparecen más infectados los conejos de más edad. Podría pensarse, en espera de estudios más amplios, que esta especie confiere una inmunidad muy pequeña.

A *E. piriformis*, MYKYTOWYCZ (1962) la dio como menos común en conejos jóvenes y PELLERDY, (en 1965) nos indica que conejos viejos con gran resistencia a las coccidiosis, presentaban gran susceptibilidad a infecciones experimentales con *E. piriformis*. De nuestra experiencia se deduciría, por el contrario, que el tanto por ciento de conejos infectados con esta especie desciende gradualmente a medida que avanza la edad.

En cuanto a *E. neoleporis*, el descenso del número de conejos infectados es perfectamente gradual en nuestra experiencia y parece estar de acuerdo con el desarrollo de inmunidad confirmado por CARVALHO (1944).

De *E. intestinalis*, PELLERDY (1965) dice que es poco inmunógena, o menor, que son poco conocidas sus propiedades inmunógenas. Nosotros no la hemos encontrado en ningún conejo de más de 12 meses,

pero también es verdad que se encontró muy poco en los conejos de otras edades.

Al analizar la infección con cada especie en las distintas estaciones del año aparece (gráfico núm. 3, resumen), como claramente más fuerte en los meses de verano (excepto *E. piriformis*), en lo que coincidimos con STEPHENS (1951). Esto se debería, sin duda, tanto al mayor número de animales receptivos (1-4 meses) en esta estación, como a que la temperatura en el verano es más propicia para la rápida esporulación de gran número de ooquistas, aparte de que la existencia de forrajes en la dieta garantiza suficiente humedad en las deyecciones. No es igual el comportamiento de todas las especies en lo referente a variaciones estacionales. Estas son muy marcadas (véase gráfico núm. 3) en *E. stiedai* y *E. magna*, como ya había apuntado MYKYTOWYCZ (1962).

La frecuencia de infección con *Eimeria* spp. es abrumadora. Es un verdadero acontecimiento encontrar una muestra sin algún ooquiste de *Eimeria*, en lo que estamos de acuerdo con PERARD (1924), LUND (1950), BULL (1958) y MYKYTOWYCZ (1962). Podría decirse, sin cometer un grave error, que todos los conejos de la provincia se hallan infectados, en mayor o menor grado, con algún tipo de coccidio. No sería aventurado generalizar la afirmación a toda la meseta castellanoleonesa y, acaso, al resto del país.

La época del año en que la eliminación de ooquistas de *Eimeria* spp. es más fuerte, coincide (v. gráf. núm. 1), como en casi todas las especies, con los meses más calurosos. Aparece en la gráfica una cima exageradamente elevada en abril, por haberse encontrado en este mes una muestra con 194.400 ooq/g. que excede, con mucho, a la cifra media encontrada a lo largo del año e incluso a la media de las restantes muestras de ese mismo mes.

Referente a infecciones puras y múltiples, nuestros resultados coinciden con los de MYKYTOWYCZ (1962), en cuanto que las más frecuentes son las debidas a tres especies (28,6 %). Las muestras infectadas con una sola especie representa una cifra insignificante (0,8 %) frente a un 7,2 % que señaló el citado autor.

Respecto a la eliminación de *Eimeria* spp. según las zonas, encontramos que, si bien la diferencia es escasa en cuanto al número de muestras infectadas (91,7 % en la Montaña; 95,8 % en el Bierzo y 98,3 en las Tierras Llanas) sí es bastante menor el número de ooquistas por muestra en la Montaña (1.400 ooq/g. en esta región frente a 6.500 en el Bierzo

y 8.700 en las Tierras Llanas). Lo que se debería a las condiciones desfavorables para la esporulación de los ooquistas en esta región de temperaturas muy bajas.

Pretendemos extraer conclusiones sobre la eliminación de *Eimeria* spp. (y de cada especie en particular) y el régimen de explotación en jaula o suelo. Parecería lógico que los conejos que viven en jaula estuviesen menos infectados y, aunque sí notamos una ligera diferencia favorable a éstos (86,4 % frente a 97,5 %), es tan pequeña, que no tiene excesivo significado. Achacamos esto a que las jaulas observadas en las explotaciones que controlamos no reunían las condiciones exigidas para una verdadera profilaxis de la coccidiosis. La mayoría de ellas o tenían el suelo compacto, o si era de malla, de una abertura tan pequeña, que las heces permanecían en el piso de la jaula (mezcladas algunas veces con los alimentos que allí les depositaban) en cuyo caso las posibilidades de infección eran las mismas que las de los conejos que vivían en el suelo.

No fue muy grande la relación entre el número de conejos infectados y la alimentación. Entre los alimentados de una manera mixta y los que comieron solamente forrajes, la diferencia era escasa y ligeramente favorable a los primeros (96,9 %) frente a 92,6 %).

La morbilidad y la mortalidad fueron pequeñas. Solamente registramos dos brotes epizoóticos. Uno de coccidiosis hepática y otro de coccidiosis intestinal. En uno de ellos el conejar había sido parcialmente inundado, lo que coincide con numerosos datos bibliográficos —SOUTHERN (1940), BULL (1958), etc.—, según los cuales, las epizootías fueron más fuertes, en los conejos de campo, cuando las madrigueras estaban inundadas debido no sólo a la menor resistencia del conejo a causa de la humedad, sino también a que ésta favorece la esporulación de los ooquistas.

Nuestra observación, en pugna con la idea generalmente extendida sobre el valor de la coccidiosis como factor limitante de las poblaciones, está, sin embargo, en plena concordancia con los resultados de MYKYTOWYCZ (1962) que llega a opinar: «Se consideró que han sido recogidos suficientes datos para evidenciar la posición subsidiaria de las coccidioses en relación a la mortalidad general... su valor como factor controlante de las poblaciones, en el caso de conejos de vida libre, no es siempre tan importante y constante como generalmente se cree.» Esto no excluye,

que puedan darse circunstancias en las que la protozoosis pueda adquirir un papel preponderante.

5. CONCLUSIONES

1.^a Las *Eimeria* spp. halladas en los conejos de la provincia de León son:

Ya conocidas en España:

- *E. stiedai* (LINDEMANN, 1865) KISSKALT y HARTMANN, 1907.
- *E. perforans* (LEUCKART, 1879) SLUITER y SWELLEN-GREBEL, 1912.

— *E. magna* PERARD, 1925.

— *E. media* KESSEL, 1929.

Nuevas en el país:

- *E. irridua* KESSEL y JANKIEWICZ, 1931.
- *E. exigua* YAKIMOFF, 1934.
- *E. piriformis* KOTLAN y POSPESCH, 1934.
- *E. neoleporis* CARVALHO, 1942.
- — *E. intestinalis*, CHEISSIN, 1948.

2.^a El orden de frecuencia con que se hallaron las especies fue:

E. perforans (27,3 %); *E. piriformis* (24,8 %); *E. media* (15,6 %); *E. neoleporis* (8,4 %); *E. stiedai* (7,3 %); *E. irridua* (7,0 %); *E. magna* (4,8 %); *E. intestinalis* (3,3 %); y *E. exigua* (1,1 %).

3.^a Las infecciones puras son prácticamente insignificantes (0,8 %). Las más frecuentes fueron las mixtas con dos y tres especies (24,3 y 28,6 %, respectivamente).

4.^a El 95,8 % de las 120 muestras recogidas en diez conejares, que albergaban 420 conejos, estaban infectadas con *Eimeria* spp.

5.^a La edad en que las infecciones fueron más frecuentes, era la comprendida entre 1-4 meses.

6.^a La infección predomina en los meses de verano, coincidiendo con la presencia de mayor número de animales jóvenes (muy receptivos), temperaturas más altas y humedad fecal superior por la alimentación forrajera, lo que facilita la esporulación.

7.^a De las tres comarcas estudiadas, en la Montaña se ha observado menor incidencia de las coccidiosis, deducida del porcentaje de

muestras infectadas (91,7 % frente a 95,8 % para El Bierzo y 98,3 % para las Tierras Llanas) y de la eliminación de ooquistes (1.400 ooq/g. frente a 6.500 y 8.700 ooq/g., respectivamente.)

8.^a La influencia de los regímenes de alimentación y de los sistemas de alojamiento, ha sido muy ligera, posiblemente por la ausencia de medidas eficaces encaminadas a impedir la contaminación fecal.

6. RESUMEN

Previa revisión bibliográfica sobre las especies coccidianas del conejo, validez de las mismas y epizootiología, se han estudiado las existentes en los conejos domésticos de la provincia de León, así como diversos aspectos de su epizootiología. Para ello se eligieron diez conejares en otras tantas localidades de la provincia, pertenecientes a las tres comarcas naturales más definidas: Montaña, Bierzo y Tierras Llanas. Una vez al mes se realizaron controles coprológicos cuantitativos y cualitativos, completados con observaciones sobre diversos caracteres de las poblaciones (edad, alimentación, régimen de alojamiento, etc.).

Se encontraron nueve especies: *E. stiedai*, *E. perforans*, *E. magna* y *E. media*, ya conocidas en España, y *E. irridua*, *E. exigua*, *E. piriformis*, *E. neoleporis* y *E. intestinalis*, denunciadas por primera vez en el país. Las halladas con mayor frecuencia fueron *E. perforans* (27,3 %) y *E. piriformis* (24,8 %), y las menos comunes *E. intestinalis* (3,3 %) y *E. exigua* (1,1 %). Las infecciones con una sola especie fueron escasísimas, predominando las mixtas con dos y tres especies (24,3 y 28,6 %, respectivamente).

La parasitación es muy frecuente (95,8 % de las muestras examinadas), siendo los animales de 1-4 meses los más afectados.

Se observó una tendencia estacional, con infecciones más fuertes e intensas en los meses de verano.

La incidencia fue menor en los conejos de la Montaña que en los del Bierzo y Tierras Llanas (91,7 %) de muestras infectadas en la Montaña frente a 95,8 % en el Bierzo y 98,3 % en las Tierras Llanas). También fue menor el número de ooq/g. por muestra positiva en los conejos de la Montaña (1.400 coq/g.) frente a 6.500 en el Bierzo y 8.700 en las Tierras Llanas.

RESUME

On a étudié l'épidémiologie de la coccidiose du lapin dans la province de León (Espagne), moyennant un contrôle coprologique mensuel, pendant un an, de 10 exploitations distribuées dans La Montaña, Le Bierzo et les Plaines.

On a trouvé *E. stiedai*, *E. perforans*, *E. magna*, et *E. media*, déjà connues en Espagne, et *E. irridua*, *E. exigua*, *E. neoleporis* et *E. intestinalis*, trouvées pour la première fois dans ce pays. Les plus fréquentes furent: *E. perforans* (27,3 %) et *E. piriformis* (24,8 %) et les plus rares furent: *E. intestinalis* (3,3 %) et *E. exigua* (1,1 %). Les infections d'une seule espèce furent très rares, étant plus fréquentes les espèces mixtes de 2 et espèces (24,3 % et 28,6 %, respectivement).

La maladie parasitaire est très fréquente (95,8 % des exemplaires) et affecte surtout les animaux âgés de 1 à 4 mois.

On a observé une tendance saisonnière, avec des infections plus fortes et plus intenses pendant les mois d'été.

L'incidence fut plus petite dans les lapins de La Montaña que dans ceux du Bierzo et dans ceux des Plaines (91,7 %, 95,8 % et 98,3 % d'exemplaires positifs et 1.400 et 8.700 oocystes/gramme, respectivement).

SUMMARY

The epizootiology of coccidiosis in rabbits in the province of León (Spain) has been studied through a coprological control a month, for one year, in ten exploitations scattered in La Montaña, El Bierzo and in the Lowlands.

E. stiedai, *E. perforans*, *E. magna*, and *E. media*, already known in Spain, have been found. *E. irridua*, *E. exigua*, *E. neoleporis* and *E. intestinalis* have been found for the first time in this country.

The most frequent were *E. perforans* (27.3 %) and *E. piriformis* (24.8 %) and the least frequent were *E. intestinalis* (3.3 %) and *E. exigua* (1.1 %). Infections with one single species were very scarce and mixed infections of two or three species (24.3 %) and 28.6 %, respectively were most prevalent.

Parasitism is very frequent (95.8 % of samples); animals 1 to 4 months old are most affected.

A seasonal tendency with stronger and more intensive infections was observed in Summer months.

The incidence was smaller in the rabbits in La Montaña than those in El Bierzo and those in the Lowlands (91.7 %, 95.8 % and 98.3 % of positive samples, and 1,400, 6,500 and 8,700 oocytes/gram, respectively).

7. AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento a todos los que contribuyeron a la realización de este trabajo. Especialmente a:

Prof. Cordero del Campillo, que proporcionó el tema, dirigió el trabajo y lo costeó materialmente.

Prof. Regueiro Varela, director del Departamento de Microbiología y Parasitología de la Universidad de Santiago, Ponente de esta tesis.

Dr. Martínez Fernández, prof. Adjunto de Parasitología de la Facultad de Veterinaria de León, por su rotunda y leal colaboración.

Señorita María Jesús Cordero y don Miguel Ramos, por los trabajos auxiliares.

Doña María del Carmen García, doña Araceli Pérez, don Constantino García, don Vicente de Barrio, Dr. Burgueño, don Enrique García, don Julio García, don Honorio Gómez, don Felipe Hidalgo, don Manuel Orallo y don Germán Villar, que me enviaron las muestras.

8. BIBLIOGRAFIA

BACHMAN G. W. (1930 a). Inmunity in experimental coccidiosis of rabbits. *Amer. J. Hyg.* 12, 641-649.

BACHMAN G. W. (1930 b.) Serological studies in coccidiosis of rabbits. *Amer. J. Hyg.* 12, 624-640.

BEACH J. R. y CORL J. C. (1925). Studies in the control of avian coccidiosis. *Poult Sc.* 4, 83-92.

BLUMENTHAL. (1908). Zur Serodiagnose der Syphilis. Diskussionen (Wassermann Reaktion und Kokzidiose der Kaninchen). *Berl. Klin. Soch. nschr.* 45, 618.

BORCHERT A. (1964). Parasitología Veterinaria. Editorial Acribia (Zaragoza).

- BOUGHTON R. V. (1932). The influence of helminth parasitism on the abundance of the snarshoe rabbit in Western Canada. *Canad. J. Res.* 7, 524-547.
- BRUCE E. A. (1919). A preliminary note en a new coccidium of rabbits. *Jour. Amer. Vet. Med. Assoc.* 55, 620.
- BULL P. C. (1953). Parasites of the wild rabbit, *Oryctolagus cuniculus* (L.), in New Zealand. *N. Z. J. Sci. Tech. B* 34, 341-372.
- BULL P. C. (1958). Incidence of coccidia (Sporozoa) in wilds rabbits, *Oryctolagus cuniculus* (L.) in Hanke's Bay, New Zealand. *N. Z. J. Sci. I.*, 289-329.
- BULL P. C. y R. H. TAYLOR (1956). The influence the host age in parasite of wild rabbits. *N. Z. Ecol. Sec.* 3, 39-30.
- CARVALHO, J. C. M. (1944). The coccidia of wild rabbits of Iowa. Experimental studies with *Eimeria neoleporis* (Carvalho 1942). *Iowa Sta. Coll. J. Sci.* 18, 177-189.
- CERNA, Z (1966). Indirect fluerescent antibody reaction to detect antibodies in rabbit coccidiosis. *Zentbl. Bakt. Parasit. K. I. (Orig.)* 199, 264-267.
- CLANCY, C. F.; JUNCHERR, E.; SIMER, R. (1940). Internal Parasites of cottontail rabbits in Connecticut. *J. Wildlife Mgmt.*, 4, 162-168.
- CLAPHAM, P. A. (1954). Disease in rabbits and hares. *Vet. Rec.* 66, 100.
- CORDERO DEL CAMPILLO, M. (1958). Estudios sobre *Eimeria falci-formis* (Eimer 1870), parásito del ratón. *Ann. Fac. Vet. León*, 4, 55-73.
- CORDERO DEL CAMPILLO, M. (1962). Estudios sobre coccidiosis. Publicaciones del Ministerio de Agricultura (Monografías, núm. 12).
- CURASSON, G. (1943). Traité de protozoologie vétérinaire et comparé. Tome III. Vigot Frères, Editeurs. París.
- CHAPMAN, J. (1929). A study of coccidiosis in an isolated rabbit colony. The clinical sinptoms, pathology, immunology, and attempted therapy of the disease. *Ameri. J. Hyg.*, 9, 389-429.
- CHEISSIN, E. (1937). Influence des facteurs externes sur la sporulation des oocysts d'*Isospora felis* et. *I. rivolta*. *Trans. Inst. Pasteur Leningrad*, p. 124.
- CHEISSIN, E. (1937). Sur l'influence du régime sun la coccidiose du lapin. *Trans. Inst. Pasteur. Leningrad.*, p. 125.
- CHEISSIN, E. (1947). A new species of rabbit coccidia (*Eimeria coecicola* n. sp.). *C. R. Acad. Sci. URSS.* 55, 177-179.
- DAVIES, S. F. M.; JOYNER, L. P.; KENDALL, S. B. (1963). *Coccidiosis*. Oliver and Boyd LTD. Edinburgh and London.
- DIAZ UNGRIA, C. Parasitología Venezolana. Vol. I. Editorial Sucre. C. A. (1960).
- DOBELL, C. (1922). The discovery of the coccidia. *Ibid.*, XIV, 342.
- DOBELL y O'CONNOR (1921). The intestinal protozoa of man. London.
- EDEN, A. (1940). Coprophagy in the rabbit. *Nature, Lond.* 143, 981.
- FELSENTHAL, S., and STAMM, C. (1893). Die Veränderungen in Leber und Darm bei der Coccidienerkrankheit der Kaninchen. *Virchow's Arch:f. Path. Anat.*, 132, 36.
- GOUSSEFF, W. F.; NEZUETAIEFF, M. W. et RASTEGAIEFF, E. F., Méthode biothermique de destruction des kystes coccidiens. *Arch. f. Tierheilk.* (1934).
- HAGEN, K. W. (1958). The effects of Age and. Temperature on the Survival of Oocysts of *Eimeria Stiedae*. *American. J. of Veterinary Research.* Vol. 19, núm. 73, 1.013-1.014.
- HAKE, T. G. (1839). A treatise en varicose capillaries, as constituting the structure of carcinoma of the hepatic ducts, and developing the law and teat ment morbid growths. With an account of a new form of pus globule. London.
- HERMAN, C. M.; JANKIEWICZ, H. A. (1943). Parasites of Cottontail Rabbits on the San Joaquin Experimental Range, California. *J. Wildlife Mgmt.*, 7 395-400.
- HONIBERG, B. M. et al. (1964). A revised classification of the Phylum Protozoa. *J. Protozool.* 11, 7-20.
- JOHNSON, W. T. (1927). Immunity or resistance of the chicken to coccidial infection. *Oregon Agr. Expt. Sta. Bull.* 230.
- KESSEL, JOHN, F. and JANKIEWICZ, HRRY A. (1931). Species differentiation of the coccidia of the domestic rabbit based on a study of oocysts. *Amer. Jour. Hyg.*, 14, 304-324.
- KIDD, J. G. and FRIEDEWALD, W. F. (1942). A natural antibody that reacts in vitro with a sedimentable constituent of normal tissue cells. *J. Exp. Med.* 76, 543-546; 557-578.
- KLEBS, (1859). Psorospermien in innern von thierischen Zellen. *Virchow's Archiv.f. Path. Ant.*, 16, 188.
- KOLPAKOFF, T. A. (1926). Le rôle du suc gastrique dans l'immunité naturelle des lapins dans la coccidiose. *Bull, Soc. Path. Exot.*, 19, 266.

- KOTLAN, S. and PELLERDY, L. (1937). (II). Experimental studies on hepatic coccidiosis in domestic rabbits. *Közl. Osszehas. Kortam*, 28, 105-120.
- KRIJGSMAN, B. J. (1926). Die therapie der Kokzidiose. I. Teil. Die Kokzidiose der Kaninchem. *Centre.f. Bakter. I. Orig.*, 101-108.
- KUCZYNSKI, M. H. (1921). Ueber die Wassermannsche reaction beim Kaninchem. *Berl. Klin. Wschr.* 58, 125-126.
- LESBOURYRIES, G. (1965). Enfermedades del Conejo. *Editorial Abrilia. Zaragoza*, p. 82.
- LEUCKART, R. (1879). Die Parasiten des Menschen. I. Abt. 1, 2 Auff. p. 255.
- LEVINE, N. D. (1961). Protozoan parasites of domestic animals and of man. *Burgess Publishing Company. Minnesota. U. S. A.*, 23-38.
- LUCET, A. (1913). Recherches experimentales sur la coccidiose du lapin domestique. *C. R. de l'Acad. des Sciences*, 1.^o décembre 1913.
- LUND, E. E. (1949). Considerations in the practical control of intestinal coccidiosis of domestic. Rabbits. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 52, 611-620.
- LUND, E. E. (1950). A survey of intestinal parasites in domestic rabbits in six counties in Southern California. *J. Parasit.* 36, 13.
- MADSEN, H. and TAYLOR, E. L. (1939). *Nature* 143, 981.
- MARCUSE, K. (1922). Wassermannsche reaktion und Kokzidiose beim Kaninchen. *Centr. F. Bakter. I. Orig.* 87, 355.
- MAROTEL, G. y GUILHON, J. (1941). Recherches sur la coccidiose du lapin. *Rec. Méd. vét.* 117, 321-328.
- METZNER, R. (1903). Untersuchungen an *Coccidium cuniculi*. *Arch. Protistenk.* 2, 13-72.
- MINNIC, W. (1936). Zur Entstehung der Coccidenknoten in ler Leber von Kaninchen. *Z. Parasitenk.* 9, 61-72.
- MORGAN, B. B.; WALLER, E. F. (1940). A survey of the Parasites of the Iowa Cottontail (*Sylvilagus floridanus mearnsi*). *J. Wildlife Mgmt.*, 4 21-26.
- MOROT, CH. (1882). *Mém. Soc. centr. méd. vet.* 12, Sér. 1.
- MYKTYOWYCZ, R. (1956). A survey of endoparasites of the wild rabbit. *Oryctolagus cuniculus* (L.) in Australia. *C. S. I. R. O. Wildl. Res.* 1, 19-25.
- MYKTYOWYCZ, R. (1962). Epidemiology of coccidiosis (*Eimeria* spp.) in an experimental population of the Australian wild rabbit, *Oryctolagus cuniculus* (L.). *Parasitology* 52, 375-395.
- NASSE, H. (1843). Ueber die eiförmigen Zellender tuberkelähnlichen Ablagerung in den Gallengangen der Kaninchen. *Arch. Ant. Phys.*, 209.
- NIAK, A. (1967). *Eimeria* in Laboratory Rabbits in Theran. *Vet. Rec.*, 81, 549.
- NILO, L. (1967). Acquired resistance to reinfection of rabbits with *Eimeria magna*. *Can. Vet. J.*, 8, 201-208.
- PATTERSON, S. W. (1923). A complement-fixation test in coccidiosis of the rabbit. *Brit. Jour. Exper. Path.*, 4, 1.
- PELLERDY, L. P. (1965). Coccidia and coccidiosis. *Akademiai Kiadó, Budapest*.
- PERARD, CH. (1924). Recherches sur les coccidies et les coccidioses du lapin. *Ann. Inst. Pasteur*, 38, 953.
- PERARD, CH. (1935). Les coccidies et les coccidioses animales; généralités sur les coccidies. *Rev. Gén. Medec. Véter.*, p. 1.
- PERARD CH. (1935). La prophylaxie des coccidioses. *Rev. Gén. Medec. Véter.*, p. 1.
- PERARD, CH. (1935). La prophylaxie des coccidioses. *Rév. Gén. Medec. Véter.* p. 421.
- PFEIFFER, R. (1892). Die Coccidenkrankheit der Kaninchen Beiträge zur Protozoen Gerschung. Berlin. Quoted from Railliet 1895, p. 149.
- PIERCE, A. E.; LONG, P. L.; and HORTON-SMITH, C. (1962). Immunity to *Eimeria tenella* in young fowls. (*Gallus domesticus*). *Immunology* 5, 129-152.
- RAILLIET, A. and LUCET, A. (1891). Developpement experiemntale des coccidies de l'épithelium intestinale du lapin et de la poule. *C. R. soc. biol.* 43, 820.
- REICH, F. (1913). Das Kaninchencoccid *Eimeria Stiedae* (Lindemann 1865) nebst einem Beitrag zur Kenntnis von *Eimeria Falciformis* (Eimer 1870). *Archiv.f. Protist.*, 28, 1.
- REICHENOW, E. (1921). Die Coccidien. Handbuch der pathogenen protozoen (Pro-wazek-Nöller) 8.^o fasc.
- REMAK, R. (1845). Diagnostische und pathogenestische Untersuchungen in der Klinik des Herrn. *Geh. Raths Dr. Schönlein*. Berlin. 239.
- ROSE, M. E. (1959). Serological reactions in *Eimeria Stiedae* infection of the rabbit. *Immunology*, 2, 112-122.
- ROSE, M. E. and LONG, P. L. (1962). Immunity to four species of *Eimeria* in fowls. *Immunology* 5, 79-92.
- SEDDON, A. R.; CARNE, H. R. (1927). Incidence of coccidiosis in

Australian rabbits as determined by faecal examinations. *Vet. Res. Rep. NSW. Agric. Dep.* 3, 33-41.

SIMOND, P. L. (1897). L'evolution des Sporozoaires du Genre Coccidium. *Ann. Inst. Pasteur.*, 11, 545.

SMETANA, H. (1933). Coccidiosis of the liver in rabbits. *Arch. Path.* 15, 175-192; 330-339; 516-536.

SMITH, T. (1910). A protective reaction of the host in intestinal coccidiosis of the rabbit. *J. med. Res.* 23, 407-415.

SOUTHERN, H. N. (1940). The ecology and population dinamics of the wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Ann. appl. Biol.* 27, 509.

SOUTHERN, H. N. (1942). Periodicity of refection in the wild rabbit. *Nature, Lond.*, 149, 553.

STEPHENS, M. N. (1952). Seasonal observations on the wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) (L.) in West Wales. *Proc. Zool. Soc. Lond.*, 122, 417-434.

TYLOR, E. L. (1940). The demonstration of a peculiar kind of coprophagy normally practised by the rabbit. *Vet. Rec.*, 52, 259-262.

TYNDALE-BISCOE, CH.; WILLIANS, R. M. (1955). A study of natural mortality in a wild population of the rabbit. (*Oryctolagus cuniculus* L.). *N. Z. J. Sci. Tech. B.* 36, 561-580.

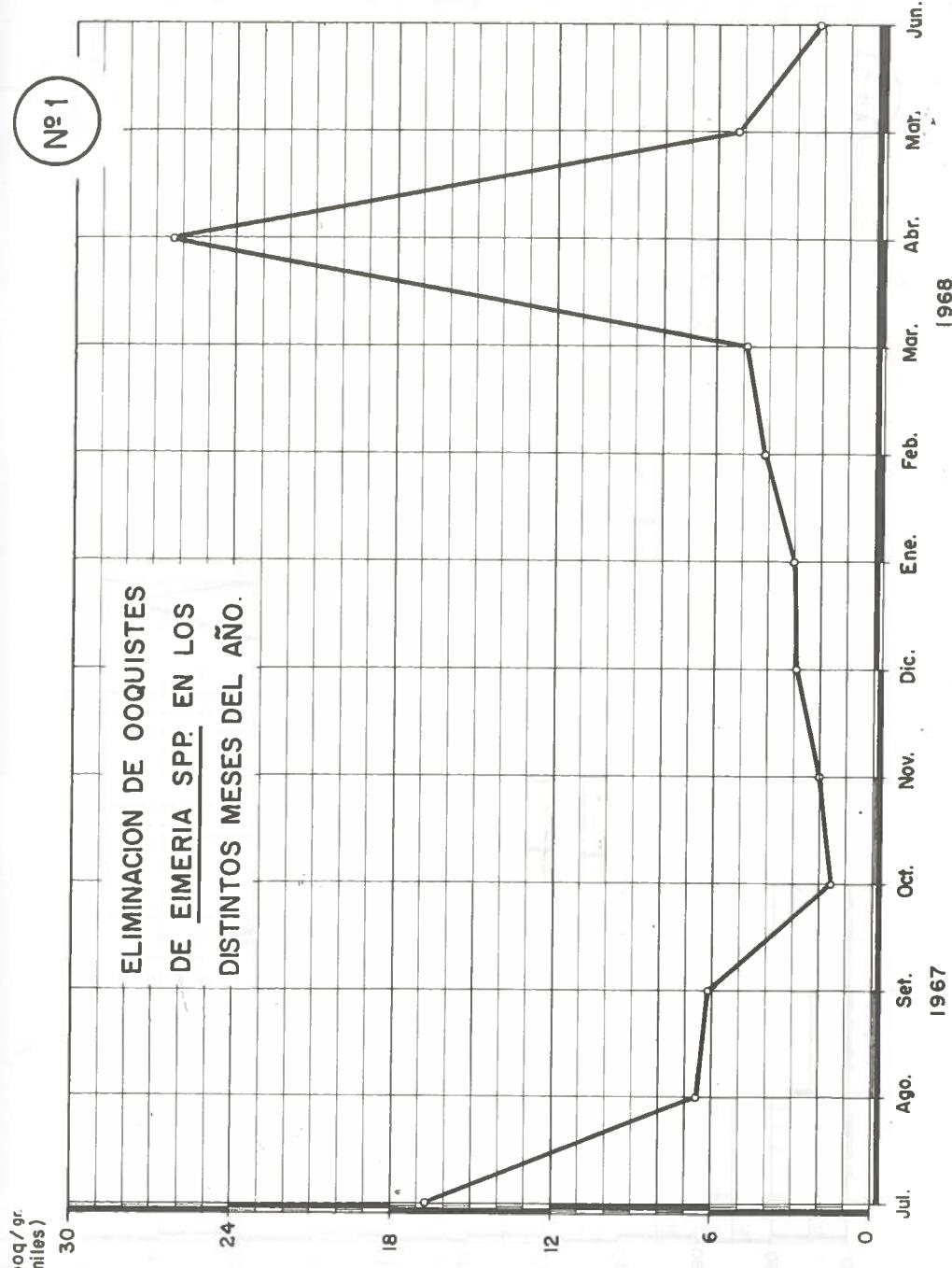
WENYON, C. M. (1923). Coccidiosis of cats and dogs the status of the *Isospora* of man. *Ann. Trop. Med. Parasit.* 17, 231-288.

WASIELEWSKI, TH. von (1924). Fortschritte der Coccidienforschung. *Ergebnisse der Hyg. Weichardt.* 6, 305.

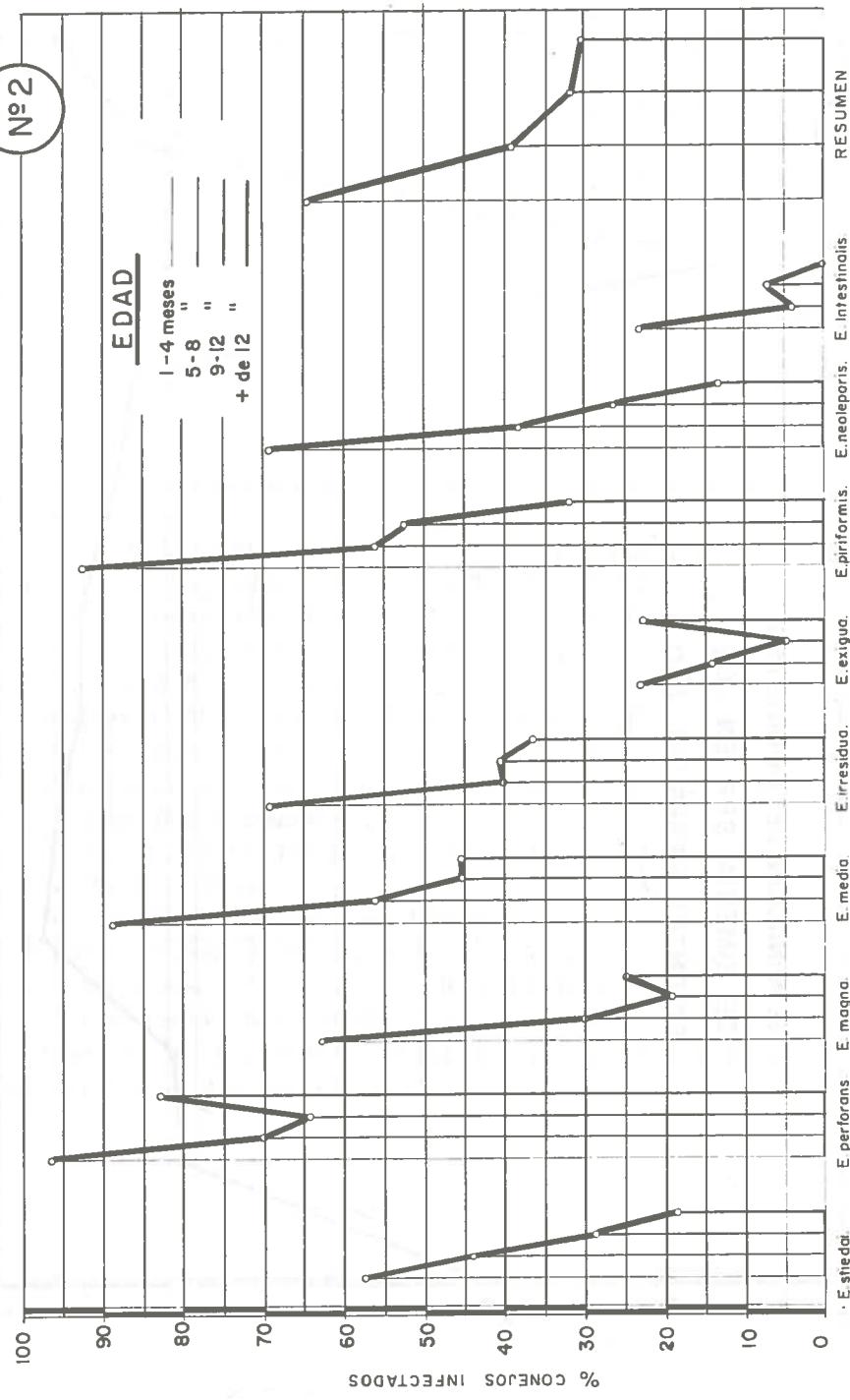
WETZEL, R. (1925). Ein Beitrag zur Coccidiose der Katze. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 33, 97-101.

WETZEL, R. (1962). Parasitäre Erkrankungen der Leber und der Gallengänge: en Joest, E. Handbuch der speziellen pathologischen Anatomic der Haustiere. 3.^a edic. 17 Lief., Band VI, Bogen 11-15, p. 211-217 y 27 Lief. Band VI, Bogen 31-35, p. 549-552.

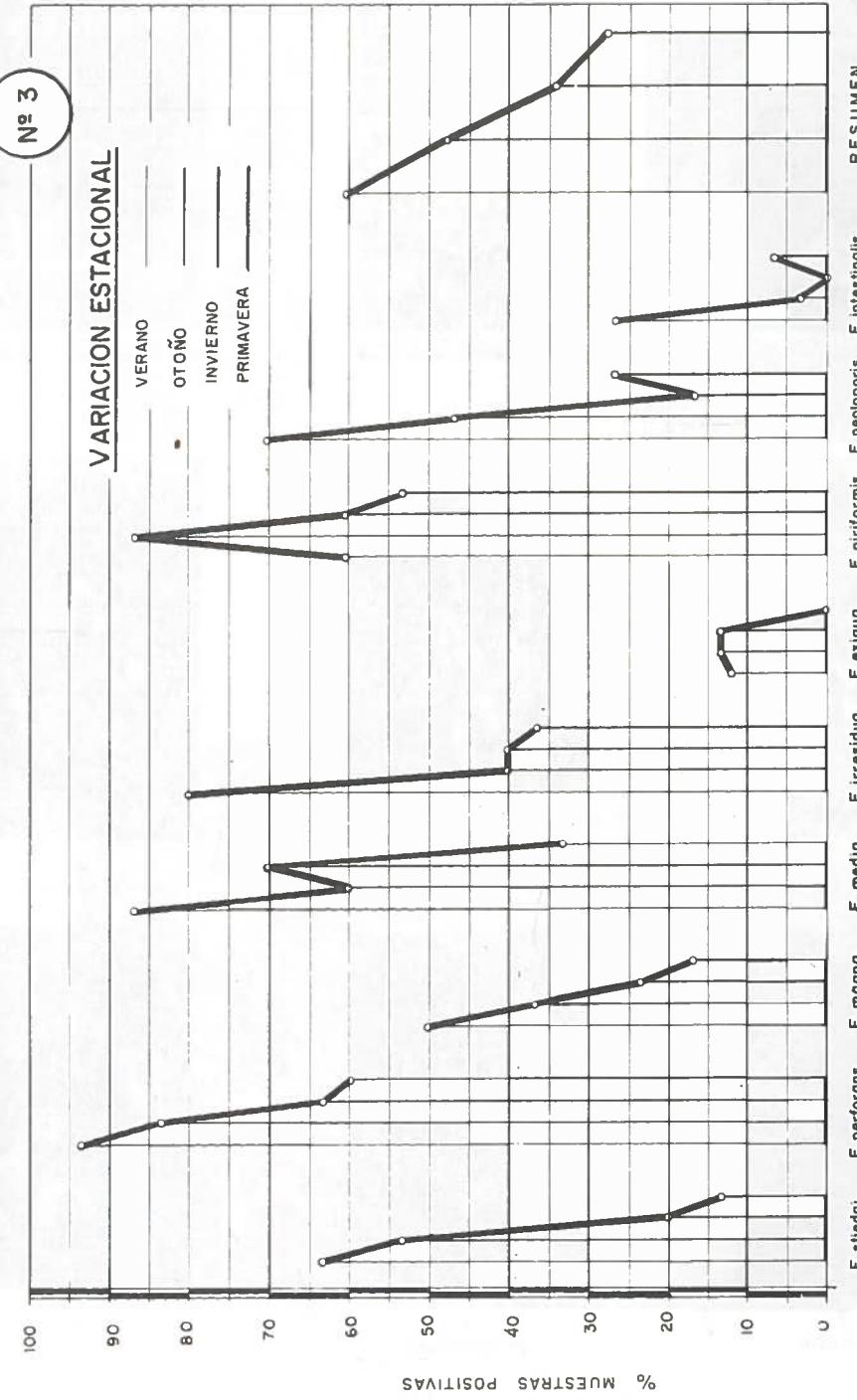
YAKIMOFF, W. L. (1933). La coccidiose des animaux domestiques dans l'Azerbaïdjan. *Ann. Soc. belge Med. trop.* 13, 93-130.



Nº 2

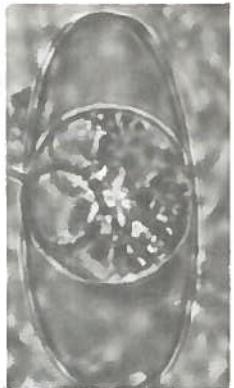


Nº 3





1
E. magna



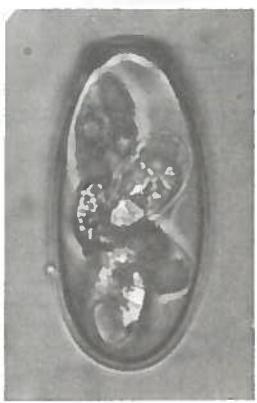
2
E. neolaporis
(Sin esporuler)



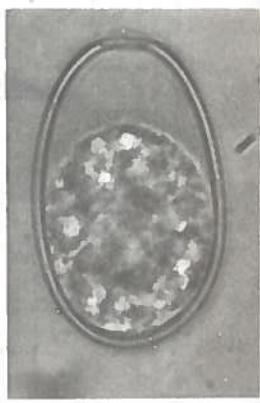
3
E. neoleporis



4
E. ir residua



5
E. neoleporis
(Coecicola)



6
E. stiedai



7
E. media



8
E. piriformis



9
E. intestinalis



10
E. perforans
1200 X ap.



11
E. exigua
1200 X ap.



coccidiosis hepática

Fotomicrografías a 1200 X a prox.