

EPIZOOTIOLOGIA DE LA COCCIDIOSIS OVINA POR *EIMERIA GRANULOSA* EN LA PROVINCIA DE LEON

Por M.R. Hidalgo Argüello (1)
M. Cordero del Campillo (1)

INTRODUCCION

Numerosos trabajos señalan la frecuencia de infecciones por *Eimeria spp.* en los ovinos. Sin embargo, falta información sobre la importancia que tiene cada una de ellas y la influencia de algunos factores ambientales ligados a la producción ovina (clima, tipo de explotación, pirámide de población de los rebaños, etc.), en la epizootiología de los agentes etiológicos.

Siguiendo la línea de trabajos anteriores (Hidalgo y Cordero^{8,9}) en esta ocasión publicamos los datos relativos a *Eimeria granulosa*.

MATERIALES Y METODOS

Zonas de muestreo

A fin de valorar la influencia de los factores ligados al medio ambiente se eligieron rebaños de la región de la Montaña (San Emiliano, 1.370 m. de altitud), de la zona de transición (La Magdalena, 992 m.), de las vegas bajas (Valencia de Don Juan, 703 m.), y de Tierra de Campos (Sahagún de Campos, 829 m.). (Figura 1).

Animales

Cada rebaño fue dividido en grupos según la edad de los animales:

Grupo 1: de menos de un año.

Grupo 2: con menos de cuatro dientes permanentes, pero más de un año.

(1) Dpto. de Patología Animal: Sanidad Animal.

An. Fac. Vet. León. 1986, 32, 73-83

Grupo 3: con cuatro dientes permanentes y dos a tres años.

Grupo 4: animales de seis dientes permanentes y tres a cuatro años.

Grupo 5: con todos los dientes permanentes y más de cuatro años.

El número de animales examinados en los rebaños osciló entre el 9,0% (Sahagún de Campos) y el 26,78% (La Magdalena), escogidos al azar. Este porcentaje osciló entre el 7,98% y el 37,5% en los grupos hechos en los rebaños, con un mínimo de dos animales por grupo (Tabla I).

Debemos señalar que en el rebaño de San Emiliano los animales eran de raza merina, y en las otras tres localidades eran de raza churra.

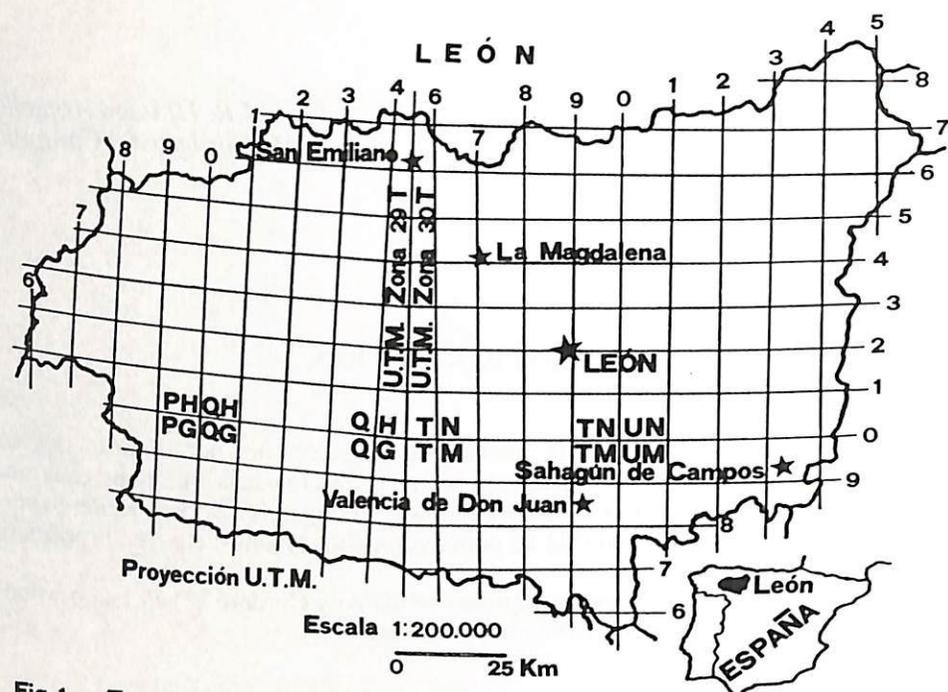


Fig.1.— Zonas de muestreo.

Sistema de explotación

En todos los rebaños estudiados, el sistema de explotación era de tipo extensivo. Cuando por las inclemencias del tiempo, permanecían en las cortes sin salir al campo, se les alimentaba con alfalfa, cebada, avena, etc. La época de paridera también coincide en todos los rebaños, siendo entre octubre y diciembre, y abril y junio.

Debemos señalar que las cortes tenían suelos de paja, con comederos y bebederos en el interior.

Toma de muestras

Se llevaron a cabo siempre a las 9,0-10,0 a.m. o a las 21,0 p.m. Las muestras se recogieron siempre de recto de las hembras, en botes de plástico de boca ancha, adecuadamente rotulados.

El periodo de recogida comprendió desde enero de 1978 hasta diciembre de 1979, ambos inclusive.

TABLA I
Número de animales que componían cada grupo de edad en los rebaños estudiados

Grupos	Zonas			
	La Magdalena	San Emiliano	Sahagún de Campos	Valencia de Don Juan
Gr. 1	8 (2)/8 (3)	22 (4)/30 (4)	100 (9)/85 (7)	40 (4)/20 (2)
Gr. 2	12 (2)/8 (3)	10 (2)/13 (3)	40 (4)/40 (4)	40 (4)/40 (4)
Gr. 3	10 (2)/12 (3)	10 (2)/10 (3)	38 (3)/38 (3)	20 (2)/40 (4)
Gr. 4	10 (2)/10 (2)	10 (2)/10 (2)	38 (3)/36 (3)	20 (2)/20 (2)
Gr. 5	14 (3)/18 (4)	30 (5)/36 (3)	40 (4)/40 (4)	50 (5)/60 (6)
Nº total de animales por rebaño.	54/56	82/99	256/239	170/180
Nº de muestras totales por rebaño.	132/180	180/180	276/252	204/216
% de animales muestreados por rebaño.	20,37%/26,78%	18,29%/15,15%	9,00%/9,00%	10,00%/10,00%

NOTA: / Los datos colocados a la izquierda de la línea inclinada pertenecen a 1978 y los de la derecha a 1979.

() Los números incluidos en el paréntesis, indican el número de muestras mensuales en cada grupo de edad.

Técnicas de laboratorio

Los ooquistes se investigaron siguiendo la técnica de McMaster modificada, empleando la cámara de McMaster (Manual de Weybridge³⁷). Cuando el número de ooquistes de cada celdilla era de tres o menos, se añadía a los tubos con la suspensión fecal solución saturada de NaCl, hasta el borde, colocando encima un cubreobjetos grueso. Posteriormente se centrifugaba a 1.500 rpm durante tres minutos, se retiraba el cubreobjetos y se ponía sobre un porta, contando todos los ooquistes de la preparación, para obtener directamente el número de ooquistes/g. (ooq./g.).

La esporulación se llevó a cabo en solución de dicromato potásico al 2% a temperatura de 27°C. Se dio por terminado el proceso cuando estaban formados los esporozitos en el 80% de los ooquistes.

Los detalles morfológicos se estudiaron con la combinación de los objetivos de 40 X y 100X, y los oculares 8 X, 10 X y 12,5 X. En ambos casos, los microscopios empleados fueron de las firmas Zeiss y/o Leitz. Las fotomicrografías se realizaron con microscopio Ortholux-Leitz y cámara Wild Photoautomat MPS 45, sobre película Kodak Panatomic-X.

Las claves utilizadas fueron las de Levine¹³ y Pellérdy²⁹, que recogen abundante información.

Datos estadísticos

El índice morfológico expresa la relación longitud/anchura (I.M.). Se midieron un mínimo de 600 ooquistes de esta especie y se calcularon media (\bar{x}), desviación típica (DT), error estándar (ES), Covarianza (C) y coeficiente de correlación lineal de longitud y anchura (r). La amplitud de variación entre las clases se cifró en 2 μm y la denominación de cada clase se fijó en el valor central.

Epizootiología

Las variaciones estacionales se agruparon considerando «invierno» desde 1º de enero al 31 de marzo; «primavera» desde 1º de abril hasta el 30 de junio; «verano» entre 1º de julio y 30 de septiembre; y «otoño» desde 1º de octubre al 31 de diciembre.

Ante la confusión que existe en la bibliografía sobre la utilización de algunos términos epizootiológicos, seguimos el criterio de Jungmann y col.¹², Margolis y col.¹⁸ y Catchpole y col.².

Todas las especies de coccidios comunes a ovejas y a otros rumiantes silvestres más o menos afines, se incluyen en la discusión. Llamamos la atención sobre *E. bakuensis* Musaev, 1970²², que tiene prioridad sobre *E. ovina* Levine e Ivens, 1970 (Norton²⁵).

RESULTADOS

La morfología de los ooquistes de *E. granulosa* fue similar a la descrita por otros autores (Fotomicrografías 1 y 2).

Los datos métricos fueron: 23,0 - 38,4 \times 18,4 - 32,2 μm . Media 30,5 \times 22,4 μm . I.M. = 1,0 - 1,7 (1,4).

El análisis estadístico de los datos métricos se muestra en la figura 2. Los coeficientes de variación (8,0 para la longitud y 9,2 para la anchura) son indicadores de un buen agrupamiento de los datos en torno a los valores centrales de la distribución. El coeficiente de correlación es positivo, pero no significativo.

Los ooquistes esporularon entre 36 - 41 horas.

Intensidad de la coccidiosis por *E. granulosa*

No es una especie frecuente en la provincia de León, ya que presentó una intensidad del 3,4 \pm 0,7% con valores extremos entre 0,0 - 36,2%. Se encontró más frecuentemente en otoño (8,0 \pm 2,3%) siendo considerablemente más bajos los resultados obtenidos en el resto de las estaciones (invierno: 1,4 \pm 0,6%, primavera: 1,9 \pm 0,8% y verano: 2,4 \pm 1,2%). (Tabla II).

En cuanto a la intensidad en los distintos grupos de edad (Tabla III), en el Gr. 1 representó un 2,7 \pm 0,8%, oscilando entre 0,0 y 55,0%. En el Gr. 2, se encontró la máxima oscilación: 0,0 - 100,0 % (media 4,3 \pm 1,3%). En el Gr. 3, se halló entre 0,0 - 94,3% (media 3,6 \pm 1,2%). En el Gr. 4 osciló entre 0,0 - 73,3% (media 3,7 \pm 1,2%) y en el Gr. 5 se halló entre el 0,0 - 48,8% (media 3,4 \pm 0,9%).

Por lo tanto, en general, la intensidad aumenta ligeramente de los animales más jóvenes a los más viejos.

En lo que concierne a la intensidad de *E. granulosa* en los distintos grupos de edad, según la estación del año, vemos que es más frecuente en el otoño (Gr. 1: 7,3 \pm 2,8%,

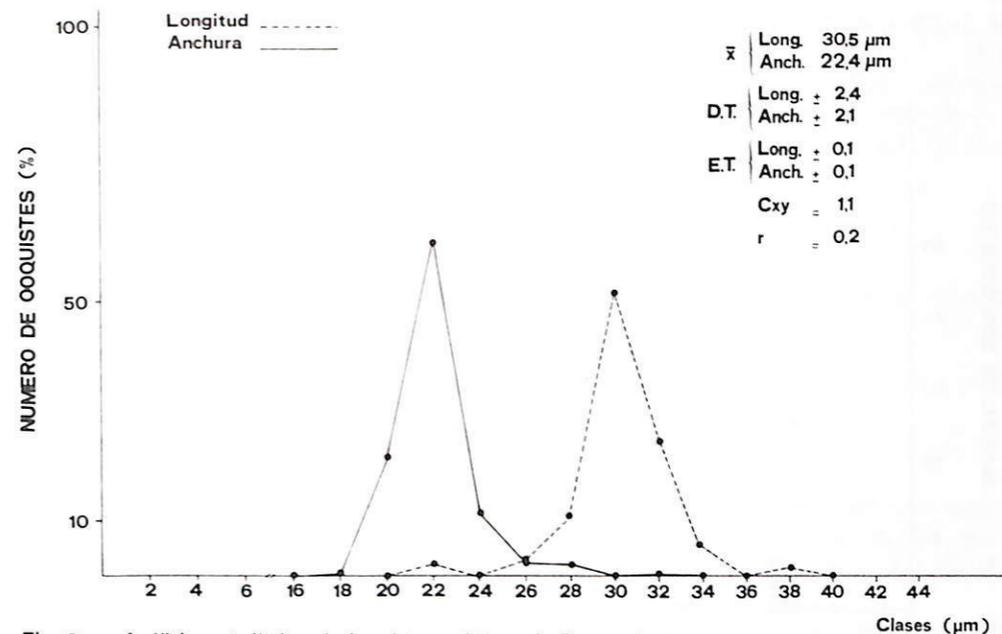


Fig. 2. — Análisis estadístico de los datos métricos de *E. granulosa*.

TABLA II
Intensidad media mensual de *E. granulosa*

Zonas	Años	Meses de muestreo												Media Anual
		Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
La Magdalena	A	--	--	1,9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,2 \pm 0,2
	B	--	--	--	--	9,1	13,0	--	--	--	10,0	27,0	4,3	5,3 \pm 2,4
San Emiliano	A	--	1,2	1,5	--	--	--	--	--	23,8	--	--	--	2,2 \pm 2,0
	B	--	--	2,4	--	13,6	--	--	2,1	9,6	16,3	29,0	--	6,1 \pm 2,7
Sahagún de Campos	A	--	3,8	--	--	1,3	--	--	--	--	--	--	--	0,4 \pm 0,3
	B	--	--	--	--	--	--	--	--	7,6	27,3	2,4	36,2	6,1 \pm 3,6
Valencia de Don Juan	A	--	3,2	15,1	4,8	--	--	--	--	--	3,8	5,3	11,5	3,6 \pm 1,4
	B	--	--	3,7	3,8	1,0	--	--	0,4	15,3	0,3	17,7	1,8	3,7 \pm 1,8

A = 1978
B = 1979

TABLA III
Intensidad de *E. granulosa* en los distintos grupos de edad

Años	1978	1979	\bar{x}
Grupos			
Gr. 1	0,8 \pm 0,7	4,6 \pm 1,5	2,7 \pm 0,8
Gr. 2	3,4 \pm 1,4	5,3 \pm 2,3	4,3 \pm 1,3
Gr. 3	1,6 \pm 1,0	5,6 \pm 2,3	3,6 \pm 1,2
Gr. 4	1,3 \pm 0,9	6,1 \pm 2,3	3,7 \pm 1,3
Gr. 5	2,0 \pm 1,0	4,8 \pm 1,7	3,4 \pm 1,0

Gr. 2: $8,9 \pm 4,3\%$, Gr. 3: $9,4 \pm 4,4\%$, Gr. 4 $8,5 \pm 3,6\%$ y Gr. 5: $4,5 \pm 2,6\%$). (Figura 3).

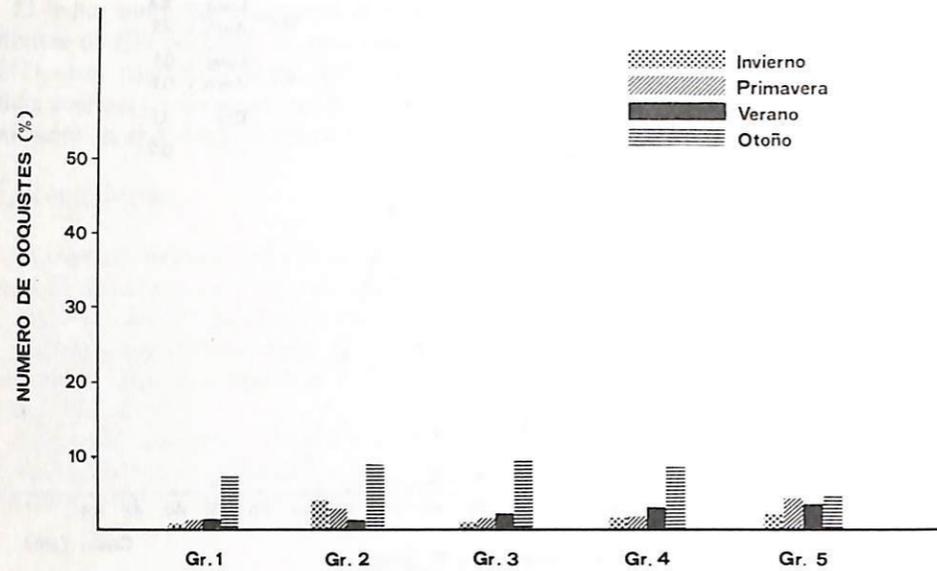


Fig. 3. — Variación estacional en la intensidad de *E. granulosa* en los distintos grupos de edad

Predominancia de *E. granulosa*

Esta especie fue la más numerosa en el 6,3% de las muestras, oscilando entre el 1,9% (Sahagún de Campos) y el 9,8% (Valencia de Don Juan). (Tabla IV).

TABLA IV
Predominancia y prevalencia de *E. granulosa*

Zonas	La Magdalena	San Emiliano	Sahagún de Campos	Valencia de Don Juan	Total
Nº de muestras examinadas	312	360	528	420	1620
Nº de muestras con predominancia de <i>E. granulosa</i>	23	28	10	41	102
Porcentaje	7,4	7,8	1,9	9,8	6,3
Nº de animales infectados con <i>E. granulosa</i>	72	89	68	137	366
Porcentaje	23,1	24,7	12,9	32,6	22,6

Prevalencia de *E. granulosa*

Encontramos esta especie en el 22,6% de los animales examinados (366 animales positivos) (Tabla IV). Considerando separadamente cada localidad, el mínimo de prevalencia se halló en Sahagún de Campos (12,9%) y el máximo en Valencia de Don Juan (32,6%).

Infecciones puras y mixtas

Se analizaron el 71% de las 366 muestras que contenían *E. granulosa*, para observar con qué especies se asociaba.

Sólo el 1,1% de las muestras eran infecciones puras.

Infecciones dobles se observaron en el 2,3%, estando asociada con *E. ahsata* en el 1,1% y con *E. ovoidinalis* en el 1,1%.

Intervenían tres especies en el 5,7% de las muestras, siendo la asociación más numerosa (*E. granulosa* - *E. ahsata* - *E. faurei*, etc).

En el 4,6% intervenían cuatro especies, siendo la asociación ligeramente más numerosa *E. granulosa* - *E. ahsata* - *E. bakuensis* - *E. ovoidinalis* (2,3%) seguida de *E. granulosa* - *E. ahsata* - *E. ovoidinalis* - *E. parva* (1,1%) y *E. granulosa* - *E. crandallis* - *E. bakuensis* - *E. ovoidinalis* (1,1%).

Cinco especies se observaron en el 19,5% de las muestras siendo la asociación más numerosa *E. granulosa* - *E. ahsata* - *E. faurei* - *E. bakuensis* - *E. ovoidinalis* (8,0%), *E. granulosa* - *E. crandallis* - *E. faurei* - *E. bakuensis* - *E. ovoidinalis* (6,9%) etc.

Seis especies se hallaron en el 28,7% de las muestras siendo la asociación más numerosa *E. granulosa* - *E. ahsata* - *E. crandallis* - *E. faurei* - *E. bakuensis* - *E. ovoidinalis* (11,5%), seguida de *E. granulosa* - *E. ahsata* - *E. faurei* - *E. bakuensis* - *E. ovoidinalis* - *E. parva* (9,02%), etc.

En el 29,9% de las muestras se hallaron siete especies, estando el 24,1% representado por la combinación *E. granulosa* - *E. ahsata* - *E. crandallis* - *E. faurei* - *E. bakuensis* - *E. ovoidinalis* - *E. parva* y combinaciones menos numerosas con otras especies.

En el 8% intervenían ocho especies: *E. granulosa* - *E. ahsata* - *E. crandallis* - *E. faurei* - *E. bakuensis* - *E. ovoidinalis* - *E. pallida* - *E. parva* (3,4%) y *E. granulosa* - *E. ahsata* - *E. crandallis* - *E. faurei* - *E. intricata* - *E. bakuensis* - *E. ovoidinalis* - *E. parva* (3,4%).

Además se observó que *E. granulosa* se presentaba junto con *E. ovoidinalis* en el 93,1% de las muestras; con *E. bakuensis* en el 88,5%; con *E. faurei* en el 85,1%; con *E. ahsata* en el 77,0%; con *E. crandallis* en el 66,7%; con *E. parva* en el 56,3%; con *E. pallida* en el 9,2% y con *E. intricata* en el 6,9%.

DISCUSION

La media hallada por nosotros fue similar a la dada por Shah³⁵, pero difiere notablemente de la obtenida por Honess¹⁰, Jackson (1964, cit. Levine e Ivens¹⁴) y Duszynski y col.⁶. Nuestros resultados acerca de los límites de variación en el tamaño, se incluyen dentro de los dados por los autores revisados (Tabla V).

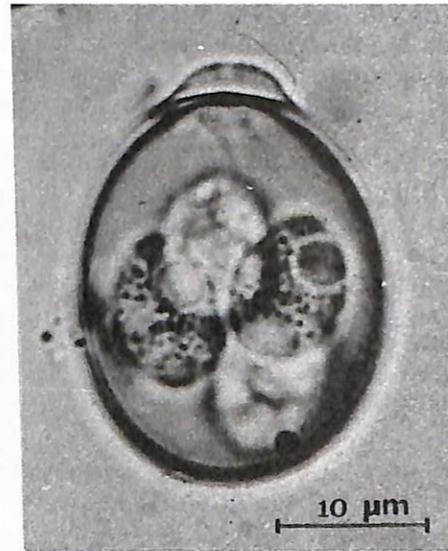
Encontramos un índice morfológico inferior al obtenido por los escasos autores que lo citan, lo cual también sucede con el tiempo de esporulación.

TABLA V
Tamaños (um) y tiempos de esporulación de los ooquistes de *E. granulosa* descritos por diversos autores, y las observaciones personales

Autores	Longitud			Anchura			Índice morfológico	Tiempo de esporulación (h)
	Mínima	Máxima	Media	Mínima	Máxima	Media		
CHRISTENSEN, 1938	22,0	35,0	29,4	17,0	25,0	20,9	1,2-1,7 (1,4)	72-96
HONESS, 1942	33,0	39,0	36,2	23,0	29,0	24,6	1,3-1,7 (1,5)	--
MORGAN y HAWKINS, 1949	22,0	35,0	29,4	17,0	25,0	20,9	--	72-120
SALISBURY y WITTEN, 1953	22,0	35,0	--	17,0	25,0	--	--	--
BECKER, 1956	22,0	35,0	29,4	17,0	25,0	20,9	--	--
RICHARDSON y KENDALL, 1957	--	--	29,4	--	--	20,9	--	--
DAVIES et al., 1963	--	--	29,4	--	--	20,9	--	72-96
PELLÉRDY, 1963, 1969, 1974	22,0	35,0	29,4	17,0	25,0	20,9	--	72-96
SHAH, 1963	30,0	35,0	31,0	21,0	22,0	22,0	1,4-1,5 (1,4)	--
JACKSON, 1964 (LEVINE e IVENS, 1970)	28,0	37,0	32,5	21,0	26,0	24,0	--	--
NEETZOW et al., 1966	22,0	35,0	--	17,0	25,0	--	--	--
LIZCANO y ROMERO, 1969	--	--	30,0	--	--	19,9	--	72-96
DUSZYNSKI et al., 1977	28,0	40,0	35,3	23,0	32,0	28,1	1,7-2,4 (2,0)	--
EUZÉBY, 1977	22,0	35,0	30,0	17,0	25,0	21,0	--	72-96
MASON, 1977	--	--	29,1	--	--	20,8	--	--
PENIÈRE, 1977	22,0	35,0	29,0	17,0	25,0	21,0	--	--
OBSERVACIONES PERSONALES	23,0	38,4	30,5	18,4	32,2	22,4	1,0-1,7 (1,4)	36-41



1



2

Ooquistes de *E. granulosa*: (1) no esporulado y (2) esporulado

La intensidad fue inferior a la hallada por Mahrt y Sherrick¹⁷, los cuales la encontraron en el 5% en Illinois (EE.UU.). Sin embargo, nuestros resultados son notablemente superiores a los hallados por Lizcano y Romero¹⁵ que la observaron en el 0,3% en Granada (España), Michael y Probert²⁰ en el 0,5% en Gales (Gran Bretaña), y Muslinova y Adueva²³ que solamente encontraron un ooquiste de esta especie entre los 516 identificados en Dagestana (URSS).

En la bibliografía consultada por nosotros, ningún autor cita datos relativos a la variación estacional de esta especie.

En cuanto a la predominancia de *E. granulosa* observamos que nuestros resultados son superiores a los obtenidos por Joyner y col.¹¹, los cuales le encontraron predominando en el 0,5% de las muestras analizadas en Gales (Gran Bretaña). Michael y Probert²⁰ no la encontraron predominante en ninguna de las muestras analizadas en Gales (Gran Bretaña) y Catchpole y col.² también en Gran Bretaña, la encontraron en el 1,3% oscilando entre 0,0 - 2,0%.

La prevalencia, es ligeramente superior a la observada por Duszynski y col.⁶ que la hallaron en el 21% de los *Ovibos moschatus* y *Ovis canadensis* examinados en EE.UU.

Se han encontrado resultados muy inferiores a los anteriormente señalados. Así Christensen³ encontró una prevalencia para *E. granulosa* del 10% en EE.UU., Jacob (1949, cit. Shah²⁵) en Alemania, la encontró en el 1% de los animales examinados. Merdivenci (1950, cit. Rafyi y Niak³¹) en el 6% de las ovejas y cabras examinadas en Turquía. Shah³⁵ en Illinois, EE.UU. en el 4%. Wiesenhütter³⁸ en el 13% en Siria. Joyner y col.¹¹ en el 8,6% en Inglaterra (Gran Bretaña), (lo dan como incidencia). Marth¹⁶ en el 7% en Alberta (Canadá). Catchpole y col.² en el 6,4% en Inglaterra (Gran Bretaña), oscilando entre 3,8 - 9,6% (lo dan como incidencia). Panisup y col.²⁶ en el 4,2% en India. Sánchez y col.³⁴ en el 6,5% en Zaragoza (España). Deghidy y col.⁵ en el 2% en Egipto y Varghese y Yayabu³⁶ en el 4% en Nueva Guinea.

Podemos decir que los datos de prevalencia obtenidos en el presente estudio para esta especie, son los más altos de los recogidos en la bibliografía revisada.

Aunque no se conoce la patogenicidad de *E. granulosa*, observamos que se asocia a las especies consideradas alta y moderadamente patógenas en porcentajes muy elevados. En nuestra experiencia, sin embargo, no se observó ninguna manifestación clínica.

RESUMEN

Los datos métricos de los ooquistes de *E. granulosa* fueron 23,0 - 38,4 × 18,4 - 32,2 (30,5 × 22,4) um. I.M. = 1,0 - 1,7 (1,4).

No es especie frecuente en la provincia de León, donde presenta una intensidad de 3,4 ± 0,7% oscilando entre 0,0 - 36,2% ; se halló más frecuentemente en otoño (8,0 ± 2,3%).

Fue la especie más numerosa en el 6,3% de las muestras (predominancia) y se halló en el 22,6% de los animales examinados (prevalencia).

En el 1,1% de las muestras eran infecciosas puras, siendo más frecuente las infecciones con seis (28,7%) y siete especies (29,9%). Se presentó con las especies consideradas alta y moderadamente patógenas en porcentajes muy elevados.

EPIZOOTIOLOGY OF OVINE COCCIDIOSIS BY *EIMERIA GRANULOSA* IN THE PROVINCE OF LEON

SUMMARY

The metric data of the oocysts of *E. granulosa* were 23.0 - 38.4 × 18.4 - 32.2 (30.5 × 22.4) μm. M.I. = 1.0 - 1.7 (1.4).

It is not a frequent species in the province of León, where an intensity of 3.4 ± 0.7% varying between 0.0 - 36.2% was observed; it was more frequent in autumn (8.0 ± 2.3%).

It was the most numerous species in 6.3% of the samples (predominance) and it was found in 22.6% of the animals examined.

1.1% of the samples were pure infections, being most frequent the infections with six (28.7%) and seven species (29.9%). It was observed in very high percentages with the species considered highly and moderately pathogenic.

BIBLIOGRAFIA

- 1) BECKER, E.R. (1956). Catalog of Eimeriidea in genera occurring in vertebrates and not requiring intermediate hosts. *Iowa St. Coll. J. Sci.*, 31 (1), 85-139.
- 2) CATCHPOLE, J.; NORTON, C.C. y JOYNER, L.P. (1975). The occurrence of *Eimeria weybridgei* and other species of coccidia in lambs in England and Wales. *Br. vet. J.*, 131(4), 392-401.
- 3) CHRISTENSEN, J.F. (1938). Species differentiation in the coccidia from the domestic sheep. *J. Parasit.*, 24, 453-467.
- 4) DAVIES, S.F.M.; JOYNER, L.P. y KENDALL, S.B. (1963). *Coccidiosis*. Oliver and Boyd Ltd. Edinburg and London, pp. 69-80.
- 5) DEGHIDY, N.S.; HILALI, M.; HASSANAIN, M.A. (1984). Coccidiosis of sheep in Egypt. *Assiut vet. med. J.*, 13 (26), 165-175.
- 6) DUSZYNSKI, D.W.; SAMUEL, W.M. y GRAY, D.R. (1977). Three new *Eimeria* spp. (Protozoa, Eimeriidae) from muskoxen, *Ovibos moschatus* with redescription of *E. faurei*, *E. granulosa*, and *E. ovina* from muskoxen and from a Rocky Mountain Bighorn sheep, *Ovis canadensis*. *Can. J. Zool.*, 55 (6), 990-999.
- 7) EUZEBY, J.A. (1977). A propos de l'infection coccidienne des ovins. Infection sub-clinique ou coccidiose-maladie? *Revue méd. vét.*, 128 (10), 1.303-1.316.
- 8) HIDALGO, M.R. y CORDERO, M. (1984). Epizootiología de las coccidiosis ovinas en la provincia de León. II. *Eimeria crandallii*. *An. Fac. Vet. León*, 30, 195-207.
- 9) HIDALGO, M. y CORDERO, M. (1985). Epizootiología de las coccidiosis ovinas en la provincia de León. III. *Eimeria faurei*. *An. Fac. Vet. León*, 31, 221-231.
- 10) HONESS, R.F. (1942). Coccidia infesting the Rocky Mountain bighorn sheep in Wyoming with descriptions of two new species. *Univ. Wyo. Bull.* N.º 249, 28 pp.
- 11) JOYNER, L.P.; NORTON, C.C.; DAVIES, S.F.M.; WATKINS, C.V. (1966). The species of coccidia occurring in cattle and sheep in the South-West of England. *Parasitology*, 56 (3), 531-541.
- 12) JUNGSMANN, R.; RIBBECK, R.; HIEPE, T.; PUNKE, G.; KRISHNAMURTHY, R.; WEYGANDT, B. y NEUER, T. (1973). Untersuchungen über Vorkommen und Bekämpfung von Kokzidien und Ektoparasiten in einer industriemässigen Lämmermastanlage. I. Kokzidienfauna. *Mh. Vet. Med.*, 28 (1), 492-497.
- 13) LEVINE, N.D. (1973). *Protozoan Parasites of Domestic Animals and of Man*. 2th ed. Burgess Publishing Company. Minneapolis, Minnesota.
- 14) LEVINE, N.D. e IVENS, V. (1970). *The coccidian parasites (Protozoa, Sporozoa) of ruminants*. Illinois, Biological Monographs 44. Univ. Illinois Press. Urbana, Chicago and London, pp.43-135.
- 15) LIZCANO, J.; ROMERO, J. (1969). Epizootiología de coccidiosis de interés veterinario en la provincia de Granada. *Rev. Iber. Parasit.*, 29 (2-3), 143-190.
- 16) MARTH, J.J. (1969). Prevalence of coccidia in domestic sheep in Central Alberta. *Can. vet. J.*, 10 (6), 176-178.

- 17) MARTH, J.J. y SHERRICK, G.W. (1965). Coccidiosis due to *Eimeria absta* in feedlot lambs in Illinois. *J. Amer. vet. med. Ass.*, 146(12), 1.415-1.416.
- 18) MARGOLIS, J., ESCH, G.W., HOLMES, J.C., KURIS, A.M. y SCHAD, G.A. (1982). The use of ecological terms in parasitology (report of an *ad hoc* committee of the American Society of Parasitologists). *J. Parasit.*, 68 (1), 131-133.
- 19) MASON, P. (1977). Naturally acquired coccidia infection in lambs in Otago. *N.Z. Vet. J.*, 25 (1-2), 30-33.
- 20) MICHAEL, E. y PROBERT, A.J. (1970). The prevalence of coccidia in faecal samples from sheep in North Wales. *Res. vet. Sci.*, 11 (4), 402-403.
- 21) MORGAN, B.B. y HAWKINS, P.A. (1949). *Veterinary Protozoology*. Burgess Publishing Company. Minneapolis, Minnesota, pp. 53-57.
- 22) MUSAEV, M.A. (1970). (Host specificity in coccidia and some questions on their taxonomy). *Izv. Akad. Nauk. Azerb. SSR. Biol. nauk* (2), 52-61.
- 23) MUSLIMOVA, R.I. y ADUEVA, U.I. (1976). (Some data on the study of coccidia of sheep and goats in Dagestan). En: *Mater. II Vses. S'ezda Protozool. Chast' 3. Vet. Protozool.* Kiev, URSS: «Naukova Dumka», 72.
- 24) NEETZOW, E.W.; GRAFNER, G. y RADKE, W. (1966). Beitrag zur kokzidiose der kleinen Wiederkäuer. *Mh. Vet. Med.*, 21 (12), 466-469.
- 25) NORTON, C.C. (1986). Coccidia of the domestic goat *Capra hircus*, with notes on *Eimeria ovinoidalis* and *E. bakuensis* (syn. *E. ovina*), from the sheep *Ovis aries*. *Parasitology*, 92 (2), 279-289.
- 26) PANISUP, A.S.; KALRA, D.S. y CHAUHAN, M.V.S. (1979). Relative prevalence of *Eimeria* species in lambs at Hissar (Haryana). *Haryana. Vet.*, 18 (2), 124-127. (*Protozool. Abstr.*, (1981), 5, n.º 1.566).
- 27) PELLERDY, L.P. (1963). *Catalogue of Eimeriidea (Protozoa: Sporozoa)*. Akadémiai Kiadó Budapest, pp. 31-35.
- 28) PELLERDY, L.P. (1969). *Catalogue of Eimeriidea (Protozoa: Sporozoa)*. Supplementum I. Akadémiai Kiadó. Budapest, pp.21-52.
- 29) PELLERDY, L.P. (1974). *Coccidia and Coccidiosis*. 2th ed. Paul Parey. Berlin und Hamburg and Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 771-805.
- 30) PENIERE, P. (1977). *Contribution a l'etude des coccidies et de la coccidiosis ovine*. Thèse. Ecole Nat. Vet. Alfort, p. 64.
- 31) R. AFYI, A. y NIAK, A. (1966). Coccidiosis of sheep and goats. *Rep. FAO/OIE Int. Conf. Sheep Dis.* Rome, Italy, Sep. 19-24), 67-68.
- 32) RICHARDSON, V.F. y KENDALL, S.B. (1957). *Veterinary Protozoology* 2th ed. Oliver and Boyd, Edinburg.
- 33) SALISBURY, R.M. y WHITTEN, L.K. (1953). Coccidiosis in sheep. A review. *N.Z. vet. J.*, 1 (4), 69-72.
- 34) SANCHEZ, C.; CASTILLO, J.A. y GUTIERREZ, J.F. (1979). Incidencia de diversas especies parasitarias en los análisis coprológicos en ganado ovino criado en régimen semiextensivo. *IV Jorn. Cient. S.E.O. Zaragoza 7-9 junio*, 549-561.
- 35) SHAH, H.L. (1963). *Coccidia (Protozoa: Eimeriidae) of domestic sheep in the United States, with descriptions of the sporulated oocysts of six species*. *J. Parasit.*, 49 (5), 799-807.
- 36) VARGHESE, T. y YAYABU, R. (1985). Ovine coccidia in Papua New Guinea. *Vet. Parasit.*, 17(3), 181-191.
- 37) WEYBRIDGE, LAB. VET. CENTRAL INGLATERRA (1971). *Manual de Técnicas de Parasitología Veterinaria*. Ed. Acribia, Zaragoza, 1973, pp. 105-107.
- 38) WIESENHUTTER, E. (1965). Das Vorkommen von kokzidien und Piroplasmen bei Shafen und Ziegen in Syrien. *Tierärztl. Wschr.*, 78(13), 247-249.