

## Prevalencia, distribución y abundancia de huevos de estróngilos digestivos y ooquistes de *Eimeria* spp en caprinos estabulados infectados naturalmente

Jessica Quijada P.<sup>1\*</sup>, Angélica Bethencourt C.<sup>1</sup>, Nelson Rosales P.<sup>2</sup>, Arlett Pérez M.<sup>1</sup>, Alejandro Salvador C.<sup>2</sup>, Isis Vivas P.<sup>3</sup> y Aixa Aguirre L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Central de Venezuela (UCV), Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV), Cátedra de Parasitología. Apartado Postal 4563. Maracay 2101, Aragua. Venezuela. \*Correo electrónico: quijadaj@rect.ucv.ve

<sup>2</sup>UCV, FCV, Unidad Experimental Sección de Caprinos. Maracay, Aragua. Venezuela.

<sup>3</sup>UCV, FCV, Cátedra de Bioestadística. Maracay, Aragua. Venezuela.

---

### RESUMEN

La gastroenteritis parasitaria es una importante limitante en la explotación caprina, la que provoca alteraciones que se manifiestan como diarreas, pérdida de peso, descenso en la producción y muerte. La etiología principalmente son estróngilos digestivos (Nematoda: Strongylida) y coccidias del género *Eimeria* (Protozoa: Eucoccidiida). Con el objetivo de evaluar la prevalencia, distribución y abundancia de éstas infecciones en un rebaño caprino criado en condiciones de estabulación, se examinaron un total de 79 caprinos (de ambos sexos), mediante la técnica coproscópica de McMaster. El rebaño se estratificó en tres grupos etarios (menor de 1 año, 1 a 3 años y mayor de 3 años). Se observaron altas prevalencias de estróngilos digestivos y *Eimeria* spp (95,8 y 79,2%, respectivamente). Los valores de prevalencia y abundancia de las infecciones con estróngilos digestivos fueron altos independientemente del sexo o la edad de los caprinos ( $P > 0,05$ ). Se encontraron diferencias estadísticas para la prevalencia y cargas parasitarias de ooquistes de *Eimeria* spp de acuerdo con la edad de los caprinos ( $P < 0,05$ ). Los valores de coeficiente de agregación K fueron menor a 1 (0,00002 a 0,0007), lo que indica dispersión tanto de los huevos de estróngilos como de ooquistes de *Eimeria* spp en las heces de los animales evaluados. La alta agregación (K menor a 3) se relacionó con los moderados valores de animales con elevadas cargas parasitarias (41,8% para estróngilos digestivos y 25,3% para *Eimeria* spp), indicando el efecto de heterogeneidad de la susceptibilidad individual de los hospedadores al interior del rebaño.

*Palabras clave:* Prevalencia, estróngilos, coccidia, caprinos, rumiantes

---

### Prevalence, distribution, and abundance of digestive strongyle eggs and oocysts of *Eimeria* spp. in naturally infected caprines reared under pen conditions

### ABSTRACT

Gastrointestinal parasitism is an important goat production limiting, them causes severe alteration that produces: diarrhea, weight losses, low production and death. Major etiology of those infections are: digestive strongyles (Nematoda: Strongylida) and genus *Eimeria* coccidian (Protozoa: Eucoccidiida). In order to asses prevalence, distribution and abundance values in a under pen rearing management system goat herd, were evaluated a total of 79 goats (both sex), using the coprological McMaster technique. The herd was set out into three aging groups ( $\leq 1$  year-old; 1-3 year-old;  $\geq 3$  year-old). Were observed high digestive strongyles and *Eimeria* spp prevalence values (95.83% y 79.17%, respectively). Digestive strongyles infection prevalence and abundance values were high, independently neither goat sex nor age ( $P > 0.05$ ). There were found statistical differences between *Eimeria* spp oocyst prevalence and parasitic burden values by goat age ( $P < 0.05$ ). The aggregation coefficient K values

were lower than 1 (0.00002 - 0.0007), showing a dispersion level of strongyles eggs and *Eimeria* spp oocysts in evaluated animal feces. The high aggregation ( $K < 3$ ) have relation with only several high parasitic burden animals observed (41.77% to digestive strongyles and 25.33% to *Eimeria* spp), highest marked inside each age group, pointing an individual susceptibility of each host inside herd cause shown a heterogeneity effect.

*Keywords:* Prevalence, strongyles, coccidia, caprine, ruminants

## INTRODUCCIÓN

La gastroenteritis parasitaria es una entidad patológica que limita seriamente la producción de caprinos a nivel mundial y causa serias alteraciones digestivas que se manifiestan como diarreas, pérdida de peso, anemia, descenso en la producción (baja ganancia de peso y producción de leche) y muerte (Cordero *et al.*, 1999). Estas parasitosis elevan los costos de producción por la baja productividad de los rebaños y por la necesaria instauración de programas de control que requieren la administración de fármacos antihelmínticos y antiprotozoales, así como el establecimiento de medidas de control asociadas al manejo.

La etiología de éstas parasitosis en los pequeños rumiantes en Venezuela (Morales *et al.*, 1985; Morales, 1989; Morales *et al.*, 1998; Quijada *et al.*, 2005; Quijada *et al.*, 2006a) está representada principalmente por: los estróngilos digestivos (Nematoda: Strongylida) y coccidias del género *Eimeria* (Protozoa: Eucoccidiida). Asimismo, las infecciones parasitarias se asocian principalmente a los hábitos de pastoreo de los rumiantes, los cuales conforman en hábitat ideal para las formas infectivas de los parásitos en función con sus ciclos biológicos.

Con el objetivo de evaluar la prevalencia, distribución y abundancia de éstas infecciones en un rebaño caprino criado en condiciones de estabulación, se llevó a cabo la evaluación coproparasitológica, considerando tres grupos etarios dentro del rebaño.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio y manejo de los animales

Los animales estudiados pertenecen a la Unidad Experimental Sección de Caprinos de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Central de Venezuela, ubicada a 436 msnm en Maracay, estado Aragua (10° 15'0 N, 67° 39'0 O), en la zona centro norte costera de Venezuela.

El área de la explotación comprende una superficie de 1.600 m<sup>2</sup>, divididos en 12 corrales con piso de tierra o concreto. La alimentación consistió de heno de gramínea Bermuda (*Cynodon dactylon*) adquirido a terceros, suplementación mineral (comercial) y adicionalmente a las hembras en producción se les suministra alimento concentrado con 17% PC. El control antihelmíntico en esta explotación se basa en la administración de Ivermectina (1%) cada 2-3 meses. Para el momento de la realización del presente trabajo, los animales tenían 2,5 meses sin recibir antihelmínticos.

El rebaño está constituido por 84 animales de distintas edades. La conformación racial es múltiple tipo mosaico, con individuos puros y/o mestizos de las razas: Alpina, Nubian, Bóer, Canaria y Criolla. El rebaño se estratificó en tres grupos etarios (Grupo 1: menores de 1 año, Grupo 2: 1 a 3 años, Grupo 3: mayores a 3 años) para efectos del análisis de los resultados.

Se recolectaron un total de 79 muestras fecales tomadas (con guantes de látex) directamente de la ampolla rectal, refrigerándose hasta el momento de analizarlas en el Laboratorio de Helminología de la Cátedra de Parasitología de la FCV-UCV, utilizando la técnica coproscópica de McMaster modificada, en la cual se utiliza una solución sobresaturada de azúcar como líquido de flotación (Rivera *et al.*, 1996; Ueno y Gonçalves, 1998).

Los términos de prevalencia y abundancia fueron definidos y calculados de acuerdo a Margolis *et al.* (1982). Prevalencia se calculo como el número de animales positivos dentro de una población examinada y abundancia como la media aritmética de la carga parasitaria. Se consideró positivo a infección parasitaria a todo animales que presentara 50 hpg y/o 50 opg (equivalente a la observación microscópica de un huevo de estróngilo o un ooquiste de coccidia, respectivamente).

El coeficiente de agregación K se calculó según Morales y Pino (1987). Para definir a los “animales con altas cargas” se aplicaron de acuerdo a cada grupo parasitario. Para los estróngilos digestivos, se consideró mayor a 1.000 hpg (Rivera *et al.*, 1996) y en el caso de las coccidias, se consideró mayor a 3.000 opg (Morales *et al.*, 1998; Pino y Morales, 2002). Los datos de prevalencia y cargas parasitarias obtenidos no mostraron una distribución normal, por lo que se analizaron con pruebas estadísticas no paramétricas (Kruskall-Wallis y  $\chi^2$ ) del paquete estadístico SAS (1998), aplicando un  $\alpha$  de 0,05.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se presentan los valores generales de infección parasitaria obtenidos en la evaluación del rebaño, resalta la alta prevalencia de parásitos del orden Strongylida (estróngilos digestivos) y *Eimeria* spp (95,8 y 79,2%, respectivamente) en los animales examinados. Se muestran, además, los valores de abundancia, los cuales fueron altos para ambos grupos de parásitos. Los valores de prevalencia y abundancia de las infecciones con estróngilos digestivos mostraron diferencias estadísticas ( $P > 0,05$ ). La alta agregación ( $K < 3$ ), por los valores de K del rebaño (0,0005 para estróngilos y 0,00003 para *Eimeria* spp), se presenta más por la cantidad de animales con altas cargas parasitarias (41,8% para estróngilos digestivos y 25,3% para *Eimeria* spp). Estos resultados se deben principalmente a la diferencia existente en cuanto al grado de infección o abundancia individual de los animales, muy marcado dentro de cada grupo etario, indicando el efecto de heterogeneidad de la

susceptibilidad individual de los hospedadores al interior del rebaño (sobredispersión o agregación).

En el Cuadro 2 se presentan los valores promedio de los contajes de hpg de estróngilos digestivos en los animales evaluados, discriminados por edad en tres grupos, los cuales no arrojaron diferencias estadísticas entre sí. En relación con los valores de prevalencia de estróngilos digestivos en función de la edad de los animales, se observó que fueron elevados (81,8 87,9% y 95,8% para el grupo 1, 2 y 3, respectivamente), siendo mayor para el grupo 3, por lo que hay que considerar que este grupo de animales, aunque son adultos y el desarrollo de su sistema inmune debería ser competente en el control de las parasitosis, en su mayoría son hembras gestantes o lactantes, es decir, atraviesan su período periparturiento presentando una susceptibilidad acentuada ante éstas infecciones al momento en que se evaluó el rebaño (Neto-Padre *et al.*, 2000). No se obtuvieron diferencias estadísticas para el valor de prevalencia para estróngilos digestivos en relación con la edad de los animales. En cuanto a los valores del coeficiente de agregación K, estos resultaron muy bajos (0,0003 a 0,0007), lo que indica una distribución sobredispersada para los huevos de estróngilos digestivos por grupo de edad; sin embargo, el número de animales con altas cargas fue alto y similar para cada grupo etario (50,0 36,4 y 41,7%, respectivamente).

En relación con los valores de infección con *Eimeria* spp. (Cuadro 3), dichos valores fueron elevados, particularmente en los animales menores a 1 año, con 100% de animales infectados. Estadísticamente se encontraron diferencias entre los valores de prevalencia de acuerdo al grupo de

Cuadro 1. Abundancia, prevalencia, porcentaje de animales con altas cargas (AAC) o acumuladores de parásitos y valores de coeficiente de agregación (K) de los huevos de estróngilos digestivos y de los ooquistes de *Eimeria* spp en las heces de los caprinos evaluados.

Parásito	N	Abundancia	Prevalencia	AAC	K
		hpg/opg†	----- % -----		
Estróngilos digestivos	79	1.265,2	95,83	41,77	0,0005
<i>Eimeria</i> spp.	79	5.348,7	79,17	25,32	0,00003

† Unidades en huevos por gramo de heces para los estróngilos digestivos y ooquistes por gramo de heces en el caso de *Eimeria* spp.

Cuadro 2. Abundancia de estróngilos digestivos, valores mínimo y máximo, prevalencia, animales acumuladores de parásitos (AAC) y coeficiente de agregación (K) de acuerdo a tres grupos etarios de los caprinos examinados.

Grupo etario años	N	Abundancia			Prevalencia %	AAC	K
		Promedio	Mínimo	Máximo			
< 1	24	1.389 ± 415a†	0	7.000	81,82	50,0	0,0003
1 a 3	33	1.262 ± 306b	0	7.850	87,88	36,36	0,0004
> 3	22	1.157 ± 269b	0	4.100	95,83	41,7	0,0007

† Letras distintas en la misma columna indican diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0,05$ ) entre medias.

Cuadro 3. Abundancia de *Eimeria* spp, valores mínimo y máximo, prevalencia, animales con altas cargas parasitarias o acumuladores de parásitos (AAC) y coeficiente de agregación (K) en relación con la edad de caprinos naturalmente infectados.

Grupo etario años	N	Abundancia			Prevalencia %	AAC	K
		promedio	mínimo	máximo			
< 1	24	13.805 ± 4.114a†	950	81.650	100,0a	68,18	0,0004
1 – 3	33	2.965 ± 1.887b	0	58.400	75,76b	9,09	0,00002
> 3	22	875 ± 312c	0	6.800	79,17b	8,33	0,0004

† Letras distintas en la misma columna indican diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0,05$ ) entre medias.

edad. En cuanto a los contajes de opg (abundancia), estos fueron moderados y altos, resultando el grupo de animales menor de 1 año con la abundancia más alta con altos valores de desviación estándar. También se encontraron diferencias estadísticas al comparar el valor de abundancia en función de la edad del hospedador. Los valores de K resultaron muy bajos (0,00002 a 0,0004) y el número de animales con altas cargas parasitarias varió de valores altos a bajos (68,2% en animales menores a 1 año y 8,3% en mayores de 3 años), lo cual refleja claramente la disposición en agregados de las cargas parasitarias para *Eimeria* spp dentro de este rebaño para los grupos 2 y 3 y el desarrollo de una inmunidad sólida en relación con la edad del hospedador. La diferencia entre los valores de prevalencia y el número de animales con altas

cargas observados y que, sin embargo, coinciden los valores del coeficiente K en los grupos 1 y 3 puede deberse a los altos valores de desviación estándar de la media. En todo caso, indican que ciertamente en la población evaluada algunos animales alojan cargas parasitarias muy superiores a la media del mismo.

En la presente evaluación no se encontraron diferencias estadísticas entre los valores de infección en función del sexo del hospedador, aún cuando para el caso de positividad para estróngilos digestivos se observó una prevalencia más elevada en los machos (84% en hembras y 100% en machos), valores que pueden estar en relación con el efecto positivo de los niveles de estrógenos sobre el sistema inmune humoral en las hembras. Sin embargo, es de hacer notar, que para ambos sexos, el valor de prevalencia

fue elevado (Herd *et al.*, 1992). Para el caso de las *Eimeria*, el valor de prevalencia por sexo fue similar (76% hembras, 75% machos).

Las parasitosis producen un efecto negativo sobre la productividad de los rebaños; sin embargo, desde el punto de vista de ecología y patogenicidad parasitaria, ese efecto se diluye en cuanto a la forma de dispersión de los parásitos dentro de una población de hospedadores. Así, la presencia de los animales “acumuladores de parásitos” (Morales *et al.*, 1998), es decir aquellos que albergan la mayor carga parasitaria dentro de una población, cumplen un rol importante como fuente de infección para el resto del rebaño al concentrar el mayor número de parásitos y en consecuencia liberar la mayor cantidad de huevos de éstos en las heces. En los presentes datos, no obstante, encontramos en relación a la infección con estrongilos digestivos que los valores de prevalencia altos se acompañan, sin embargo, con un porcentaje proporcionalmente menor de animales con altas cargas parasitarias, pero que aún resulta elevado al compararlo con valores descritos para rumiantes en Venezuela (Pino y Morales, 2002; Quijada *et al.*, 2005; Morales *et al.*, 2006; Quijada *et al.*, 2006b). Para las infecciones con *Eimeria* spp. se observaron diferencias en cuanto al número de animales con altas cargas parasitarias en los grupos 2 y 3, siendo en este caso mucho menor que los valores de prevalencia y mostrando, en consecuencia, valores mucho menores de K, señalando una sobredispersión mayor para este parásito dentro de los animales del rebaño.

Asimismo, llama la atención que aunque los animales están estabulados y fueron alimentados con heno adquirido a terceros, el patrón de dispersión es similar al indicado en estudios con animales a pastoreo (Pino y Morales, 2002; Quijada *et al.*, 2005; Quijada *et al.*, 2006a; Quijada *et al.*, 2006b), y que como señalan Morales *et al.* (1998) está en relación con la heterogeneidad de los niveles de susceptibilidad individuales de los caprinos hacia la infección parasitaria. Tomando en cuenta estos elementos, se eleva la importancia de realizar programas de selección considerando la resistencia al parasitismo en los animales, a fin de disminuir los costos de producción al reducir el número de tratamientos antihelmínticos aplicados al rebaño, sin obviar las características zootécnicas de los individuos (Zinsstag *et al.*, 2000; Pino y Morales, 2002; Morales *et al.*, 2004-2005). Debido a que los animales están

alojados en pequeños corrales con piso de tierra y en el que prolifera alguna maleza, cabe suponer que ese hábitat constituye una importante fuente de infección parasitaria y se hace necesario evaluar el contenido y viabilidad de posibles formas parasitarias contenidas en el heno con el cual se alimenta al rebaño.

## CONCLUSIONES

El rebaño mostró altos valores de infección parasitaria, y en algunos grupos etarios moderados niveles de animales con altas cargas parasitarias, en los cuales deberían enfocarse los esfuerzos de administración de antihelmínticos y control parasitario general a fin de reducir las infecciones en el grupo de animales. Como no se observaron cuadros diarreicos ni animales depauperados, cabe pensar en el desarrollo de resiliencia en la mayoría de los animales evaluados, por la presencia de un alto número de animales con altas cargas parasitarias y la ausencia de signos clínicos. Sin embargo, cabe pensar en el desarrollo de resistencia para los animales del grupo 3. Asimismo, se hace preciso evaluar el impacto genético de los padrotes en la sensibilidad a las parasitosis en los individuos de rebaño.

## LITERATURA CITADA

- Cordero M., F.A. Rojo, A.R. Martínez, M.C. Sánchez, S. Hernández, I. Navarrete, P. Diez, H. Quiroz y M. Carvahlo. 1999. Parasitología Veterinaria. Mc Graw Hill Interamericana. Madrid, España.
- Herd R., W. Queen y G. Majewsky. 1992. Sex-related susceptibility of bulls to gastrointestinal parasites. *Vet. Parasitol.*, 44(1-2): 119-125.
- Margolis L., G.W. Esch, J.C. Colmes, A.M. Kuris y G.A. Schad. 1982. The use of ecological terms in parasitology. *J. Parasitol.*, 68(1): 131 – 133.
- Morales G. y L.A. Pino. 1987. Parasitología Cuantitativa. Fundación Fondo Editorial Acta Científica Venezolana. Caracas, Venezuela.
- Morales G., L.A. Pino y L. Perdomo. 1985. Comparación de la infestación natural por helmintos en ovinos y caprinos de las zonas áridas de Venezuela. *Rev. Fac. Cien. Vet. LUZ*, 32(1-4): 63-76.
- Morales G., L.A. Pino, E. Sandoval, J. Florio y D. Jiménez. 2006. Niveles de infestación parasitaria



- y valores de hematocrito en bovinos resistentes, resilientes y acumuladores de parásitos en un rebaño Criollo Río Limón. *Zootecnia Trop.*, 24(3): 333-346.
- Morales G. 1989. Epidemiología y sinecología de los helmintos parásitos de ovinos y caprinos en sabanas del estado Lara (Venezuela). *Rev. Fac. Cien. Vet. LUZ*, 36(1-4): 9-52.
- Morales G., L.A. Pino, E. Sandoval y L. Moreno. 1998. Importancia de los animales acumuladores de parásitos (wormy animals) en rebaños ovinos y caprinos naturalmente infectados. *Analecta Vet.*, 18: 1-6.
- Morales G. E. Sandoval, L.A. Pino y D. Jiménez. 2004-2005. Efecto del padrote ovino sobre el nivel de infección de sus hijas por parásitos intestinales. *Veterinaria Trop.*, 29-30(1-2): 47-59.
- Morales G., L.A. Pino, E. Sandoval, J. Florio y D. Jiménez. 2006. Niveles de infestación parasitaria, condición corporal y valores de hematocrito en bovinos resistentes, resilientes y acumuladores de parásitos en un rebaño Criollo Limón. *Zootecnia Trop.*, 24(3): 333-346.
- Neto-Padre L., M. Afonso-Roque, I. Fazendeiro, S. Relega y J. Cabaret. 2000. Digestive-tract strongyle fecal egg counts in cattle, sheep and goats of São Tomé island in relation to local climate, season and breeding management. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 53(3): 263-266.
- Pino L.A. y G. Morales. 2002. Distribución y abundancia de los huevos de estróngilos digestivos y de los ooquistes de *Eimeria* spp. en las heces de ovinos estabulados. *Veterinaria Trop.*, 27(1): 5-15.
- Quijada J., I. Vivas, A. Pérez, F. García, M. García y Z. Rondón. 2005. Distribución y abundancia de los huevos de estróngilos digestivos en ovinos de diferentes grupos etarios naturalmente infectados. *Rev. Fac. Cien. Vet. LUZ*, 46(1): 9-15.
- Quijada J., F. García, I. Vivas, D. Simoes y Z. Rondón. 2006a. Prevalencia de infecciones por estróngilos digestivos en un rebaño ovino del estado Aragua en la época de lluvia. *Rev. Fac. Cien. Vet. LUZ*, 16(4): 341-346.
- Quijada J., M. Rivera, C. González, I. Vivas, D. Simoes y R. Ramírez. 2006b. Prevalencia de infecciones con estróngilos digestivos en bovinos doble propósito de cuatro fincas de la zona de Tucacas, estado Falcón. *Zootecnia Trop.*, 24(3): 347-360.
- Rivera M., H. Ruiz, F. García y E. Moissant. 1996. *Manual de Prácticas de Enfermedades Parasitarias*. 4<sup>ta</sup> ed. Fac. Cien. Vet, Univ. Central Ven. Maracay, Venezuela.
- SAS. 1998. *SAS/STAT User's guide*. Release 6.03. SAS Institute Inc. Cary, EUA.
- Ueno H. y P. Gonçalves. 1998. *Manual para Diagnóstico das Helmintoses de Ruminantes*. 4<sup>ta</sup> ed. Japan Int. Coop. Agency. Salvador, Brasil.
- Zinsstag J., P. Ankers, M. Njie, T. Smith, V.S. Pandey, K. Pfister y M. Tanner. 2000. Heritability of gastrointestinal nematode faecal counts in West African village N'Dama cattle and its relation to age. *Vet. Parasitol.*, 89: 71-78.