

EXCRECIÓN DE OOCISTOS DE *Eimeria spp* DURANTE LOS TRES PRIMEROS MESES DE VIDA EN BECERROS DE FINCAS LECHERAS DEL OCCIDENTE DE VENEZUELA

Excretion of Oocysts of *Eimeria spp.* During the First Three Months of Life in Calves from Dairy Farms in Western Venezuela

¹Adelina Díaz de Ramírez, ²Alexander Hernández, ²Antonio García y ¹Líldo N. Ramírez-Iglesia

¹Universidad de Los Andes, Apartado 198 (3101). Trujillo, estado Trujillo, Venezuela.

Email: lifiula@cantv.net.

²Tesistas de pregrado

RESUMEN

Se determinó la prevalencia y los patrones de excreción de *Eimeria spp.* en 55 becerros criados en confinamiento en dos fincas lecheras tecnificadas. A los tres días de edad, los animales fueron separados de sus madres y criados artificialmente en jaulas individuales; 30 en jaulas elevadas (grupo I) y 25 en piso (grupo II). Las colectas de heces se realizaron cada 15 días, desde los 12 hasta los 90 días de edad de los animales. La prevalencia y el número de oocistos por gramos de heces (opg) se registraron a lo largo de 6 colectas. Los resultados mostraron que todos los becerros presentaron oocistos de *Eimeria spp.*; el 67% comenzó a excretarlos a los 28 días de edad, coincidiendo con el máximo promedio (5.005 ± 6.840 opg). Se observaron diferencias significativas ($P < 0,05$) entre ambos grupos, en los recuentos medios de oocistos en la 1ra, 2da, y 5ta colecta. Fueron identificadas cinco especies de *Eimeria*, predominado *E. bovis*, *E. ellipsoidalis* y *E. zuernii*, en ese orden, mientras que la frecuencia de muestras con *E. auburnensis* y *E. subspherica* fue muy baja. Infecciones mixtas, fueron registradas en 57% de las muestras positivas. La mayor prevalencia correspondió a *E. bovis* (88%) y se apreció en el grupo II, en la 3ra colecta. Los mayores promedios de oocistos se presentaron en *E. ellipsoidalis* (3.842 opg) y en *E. zuernii* (3.666 opg) y ocurrieron en la 2da colecta de los grupos II y I, respectivamente. Los valores medios de opg fueron significativamente mayores ($P < 0,05$) en las muestras diarreicas que en las normales.

Palabras clave: *Eimeria*, prevalencia, becerros, bovinos.

ABSTRACT

The prevalence and the excretion patterns of *Eimeria spp.* were determined in 55 calves raised in confinement on two dairy farms with technology. On the third day after birth, the calves were separated from their dams and bred in individual cages; 30 animals in high cages (group I) and 25 in cages on the floor (group II). Fecal samples were collected each 15 days, beginning when the calves were 12 days old and concluding at 90 days of age. The prevalence and the number of oocysts per gram of faeces (opg) were determined during six collections. The results show that all calves examined presented oocysts of *Eimeria spp.*; 67% started to shed oocysts around the 28 days age, a time when the peak oocysts excretion was also observed with a mean of (5.005 ± 6.840 opg). Statistically significant differences ($P < 0.05$) were found among group I and II in relation to mean oocysts count in the 1a, 2a, and 5a collection. Five species of *Eimeria* were identified the most predominant being *E. bovis*, *E. ellipsoidalis* and *E. zuernii*. *E. auburnensis* and *E. subspherica* were the least frequent in the faeces. In 57% of the positive samples mixed infections were observed. The highest prevalence corresponded to *E. bovis* (88%), observed in group I at the 2 collection and the highest oocysts shedding was *E. ellipsoidalis* (3842 opg) and *E. zuernii* (3.666) observed in the 2a collection in groups II y I, respectively. The number of oocyst per gram of faeces was significantly higher ($P < 0.5$) in diarrhoeic faeces than in non-diarrhoeic faeces.

Key words: *Eimeria*, prevalence, calves, cattle.

INTRODUCCIÓN

La coccidiosis bovina causada por protozoarios del género *Eimeria* ha sido reportada como un factor limitante en la productividad animal [12]. La infección es más frecuente en los animales jóvenes, ocasionando la muerte o retardo en el crecimiento en aquellos que logran recuperarse de cuadros clínicos severos [22]. Esta enfermedad causa importantes pérdidas económicas en las explotaciones de bovinos de los países de clima templado [9,18] y se estima que sus efectos negativos se han incrementado en las explotaciones con sistemas de producción intensivos [11], en donde la aglomeración de los animales y el estrés se traducen en un aumento de la susceptibilidad y en los niveles de exposición a las coccidias.

Evaluar el efecto que esta parasitosis ocasiona en este tipo de explotación en las regiones tropicales, es de gran importancia, considerando que la severidad de la enfermedad es variable y puede estar influenciada por factores ambientales, sistemas de producción y prácticas de manejo [1, 9, 18]. Una mayor comprensión de la relevancia y comportamiento de la coccidiosis en los diferentes sistemas de producción con bovinos establecidos en el trópico, y en particular en aquellas explotaciones dedicadas a la producción de leche en forma intensiva, permitiría desarrollar apropiadas estrategias de manejo para su control. En este sentido, los objetivos de este trabajo fueron determinar los patrones de excreción de *Eimeria* spp. en becerros criados en confinamiento durante sus primeros meses de vida y analizar el efecto que la edad de los animales y su manejo, tienen sobre la prevalencia y la intensidad de la infección.

MATERIALES Y MÉTODOS

Animales

En una zona de bosque seco tropical del occidente de Venezuela, situada a unos 9,7° de latitud norte y 70,7° de longitud oeste, con 1.350 mm de precipitación anual y 28°C de temperatura media anual, fueron estudiados 55 becerros nacidos durante tres meses consecutivos, en dos fincas lecheras tecnificadas. El grupo de animales estaba integrado por 21 becerros de la raza Carora y 34 de la predominancia Holstein. En las dos unidades de producción se aplican programas sanitarios, la reproducción se realizó a través de inseminación artificial, se utilizaron registros individuales de los animales, se practicó rotación de potreros y conservación de forrajes. Los animales de todas las edades recibieron alimento concentrado y el sistema de ordeño fue mecánico sin apoyo del becerro.

En ambas fincas, los animales recién nacidos permanecieron durante tres días en un corral junto a sus madres y a otros bovinos, luego fueron trasladados a jaulas individuales hasta los 90 días de edad; durante este período, fueron alimentados dos veces al día, con leche y suministros balan-

ceados. En una de las fincas (grupo I), las jaulas estaban elevadas, ubicadas a 1,50 m sobre el nivel del piso de un local techado, las excretas eran recogidas y el piso lavado y desinfectado. En la otra finca (grupo II), las jaulas se ubicaban en un corral a nivel del suelo, carecían de piso propio y estaban parcialmente techadas. Aunque cada cierto tiempo eran desplazadas hacia otras áreas, en ocasiones, en el suelo se acumulaban heces y orina. Los becerros fueron tratados con antihelmínticos y, cuando presentaban diarrea, luego de las tomas de muestra de heces se les administró Oxitetraciclina y Trisulfamida.

Muestreo y técnicas de laboratorio

El muestreo de heces fue realizado cada 15 días, iniciándose cuando los becerros tenían en media 12 días de edad y finalizando al ser retirados de las jaulas a la edad de 90 días. En total fueron colectadas 318 muestras, las cuales fueron tomadas del recto, en horas de la mañana, identificadas y conservadas bajo refrigeración hasta su procesamiento dentro de un período de siete días. La consistencia de las heces fue registrada y clasificadas en diarreicas las líquidas y semi-líquidas y en normales las pastosas.

El número de oocistos por gramo de heces (opg) fue determinada por la técnica de McMaster modificada, usando solución saturada de cloruro de sodio como medio de flotación [17]. Los oocistos de *Eimeria* spp. fueron identificados en base a estudios morfológicos, morfológicos, estructurales y mediante la determinación del período requerido para su esporulación. La clave descrita por Cordero del Campillo [3] y las características definidas por Joyner y col. [14], Lee y Armour [15] y Urriola y Rivera [23] fueron utilizadas para la identificación de las especies.

Análisis estadísticos

Los datos fueron procesados con el paquete estadístico SAS [21] usando los procesamientos MEANS, FREQ y GLM.

RESULTADOS

El 100% de los becerros examinados presentaron oocistos de *Eimeria* spp.; el 11% comenzó a excretarlos a los 12 días de edad, 67% a los 28 días coincidiendo con la máxima excreción con una media de 5.005 ± 6.840 opg. A los 48 días de edad, ya el 99% de los becerros habían hecho patente la infección.

En la FIG. 1, se observa que las mayores prevalencias se apreciaron entre 28 y 42 días de edad y ocurrieron en la 2da colecta con 73%, en el grupo I, y en la 3ra con 88%, en el II; en la 4ta colecta, la prevalencia disminuyó a 25% y a 50% respectivamente, mostrando diferencias significativas ($P < 0,05$). El mayor recuento medio de oocistos correspondió a la 2da con 6.233 ± 8.625 opg, en el grupo I y a la 1ra con

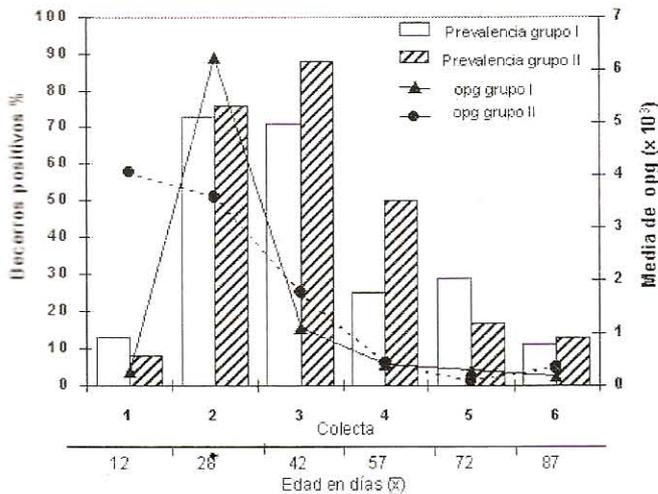


FIGURA 1. PREVALENCIA Y RECuento DE OOCISTOS POR GRAMO DE HECES (OPG) DE *Eimeria* spp. EN BECERROS CRIADOS EN JAULAS INDIVIDUALES ELEVADAS (GRUPO I) Y EN PISO (GRUPO II).

4.050 ± 5.632 opg, en el II; a partir de la 3ra colecta, la excreción disminuye en ambos grupos, observándose diferencias significativas (P<0,05) en los recuentos de la 1ra, 2da y 5ta colecta.

El 88,9% de las muestras presentaron menos de 5000 opg. Recuentos entre 5.000 y 10.000 opg se registraron en el 4,8%, mientras que el 6,3% reveló severa infección con más de 10.000 opg.

La TABLA I presenta la distribución de *Eimeria* spp. en las muestras positivas analizadas (77%) y de la misma se desprende que *E. bovis*, fue la especie predominante seguida por *E. ellipsoidalis* y *E. zuernii*, mientras que la frecuencia de *E. auburnensis* y *E. subspherica* fue muy baja. Igualmente se observa que la excreción máxima correspondió *E. zuernii* con una media de 1.719 ± 5.365 opg.

Oocistos de *E. ellipsoidalis* fueron observados por primera vez a los 7 días de edad; los de *E. bovis* y de *E. zuernii* a partir de los 16 días, mientras que los de *E. auburnensis* y *E. subspherica* aparecieron inicialmente en animales de 23 y 29 días de edad, respectivamente.

El 57% de las muestras positivas presentaron infecciones mixtas, manifestándose con mayor frecuencia en becerros de 20 a 45 días de edad; predominando las ocasionadas por la asociación de dos o tres especies, con 26% cada una, FIG. 2.

Las FIGS. 3, 4 y 5 muestran la prevalencia y los patrones de excreción de *E. bovis*, *E. zuernii* y *E. ellipsoidalis*. En la FIG. 3 se aprecia que la mayor prevalencia de *E. bovis* se registró durante la 2da colecta en el grupo I, con 63% y en la 3ra en el grupo II, con 88%. El recuento máximo fue observado en la 2da colecta, con una media de 2.385 ± 3.543 opg en el gru-

po I y 1.995 ± 2.998 opg en el II. Los valores de opg disminuyen a medida que aumenta la edad.

La FIG. 4, indica que la mayor prevalencia de *E. zuernii* ocurrió en la 2da colecta, con 53% en el grupo I y 56% en el II, mientras que el máximo promedio de oocistos, correspondió a la 2da colecta en el grupo I con 3.666 ± 8.631 opg, y a la 3ra en el II, con 1.822 ± 4.839 opg, estas medias fueron significativas (P<0,05) en la 2da y 3ra colecta.

La FIG. 5, señala que la mayor prevalencia de *E. ellipsoidalis* fue registrada en la 2da colecta con 63% para el grupo I y 64% para el II. La excreción máxima promedio se presentó en la 1ra colecta para el grupo I (1.742 ± 3.246 opg) y en la 2da para el II (3.842 ± 5.338 opg), observándose diferencias significativas (P<0,05) en las cuatro primeras colectas, entre estos dos grupos de animales.

Muestras de heces diarreas fueron registradas en las tres primeras colectas. Durante la 1ra, el 35% correspondieron a esta clasificación, de las cuales, el 16% estaban positivas; el 20% fueron diarreas durante la 2da colecta y el 5% en la 3ra; resultando todas positivas. En estos animales, tanto la prevalencia de coccidiosis, como el recuento medio de oocistos, fueron superiores a la de aquellos cuyas heces presentaron consistencia normal, FIG. 6. Las diferencias observadas en el recuento medio de oocistos entre los becerros con heces diarreas y con heces normales, fueron significativas (P<0,05) durante la 2da y 3ra colecta.

Por otra parte, del total de becerros examinados, 13 (27%) presentaron una o dos muestras con un significativo incremento en la excreción de oocistos; en 10 de estos animales (18%), los altos recuentos de oocistos correspondieron a muestras de consistencia diarreaica con un recuento medio de 14.960 opg y con predominancia de *E. zuernii* y/o *E. bovis*. En los 3 becerros restantes (9%), las muestras de heces tenían consistencia normal y la excreción media de oocistos fue de 8.787 opg.

Sólo un becerro, el cual presentó un recuento de 32.483 opg durante la 2da colecta, en su mayoría de *E. zuernii*, manifestó intensa diarrea sanguinolenta, enflaquecimiento y debilidad general, recuperándose luego del tratamiento. La mortalidad fue del 5% (3/55); dos de estos becerros murieron antes de obtener la 3ra colecta y durante la 2da presentaron heces de consistencia diarreaica e infecciones mixtas con recuentos de 7.184 y 12.334 opg, predominando *E. zuernii* y *E. bovis*.

DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación indican que los bovinos adquieren la infección con *Eimeria* spp. durante los primeros días de vida, toda vez que una alta proporción de becerros comienza a excretar oocistos entre los 12 y 28 días de edad; estos datos concuerdan con los de Cortes, Parker y Jo-

TABLA I
PREDOMINANCIA Y RECUENTO DE OOCISTOS POR GRAMO DE HECES (OPG) DE *Eimeria* spp.
EN MUESTRAS DE BECERROS CRIADOS EN JAULAS INDIVIDUALES

<i>Eimeria</i> spp.	Predominancia (%)	Valores de opg	
		$\bar{X} \pm DE$	Máximo
<i>E. bovis</i>	31	1.118 ± 2.234	15.100
<i>E. ellipsoidalis</i>	25	1.077 ± 2.215	13.967
<i>E. zuernii</i>	16	1.719 ± 5.365	32.484
<i>E. auburnensis</i>	4	102 ± 114	433
<i>E. subspherica</i>	1	195 ± 300	550

$\bar{X} \pm DE$ = Media, Desviación estándar. opg = Oocistos por gramo de heces

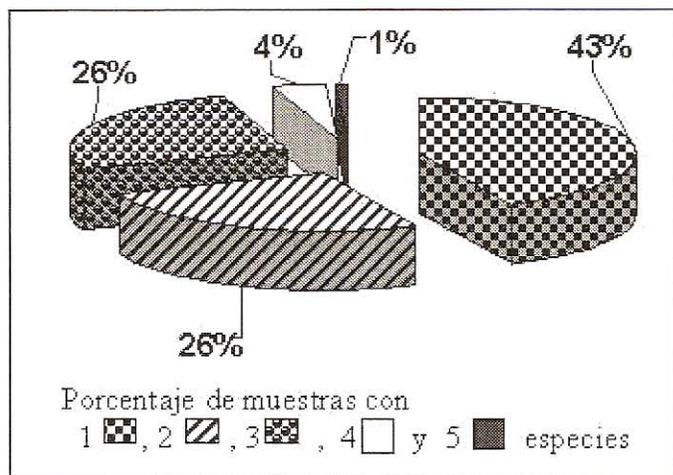


FIGURA 2. NÚMERO DE ESPECIES DE *Eimeria* PRESENTES EN MUESTRAS DE HECES DE BECERROS, OBTENIDAS DURANTE SEIS COLECTAS.

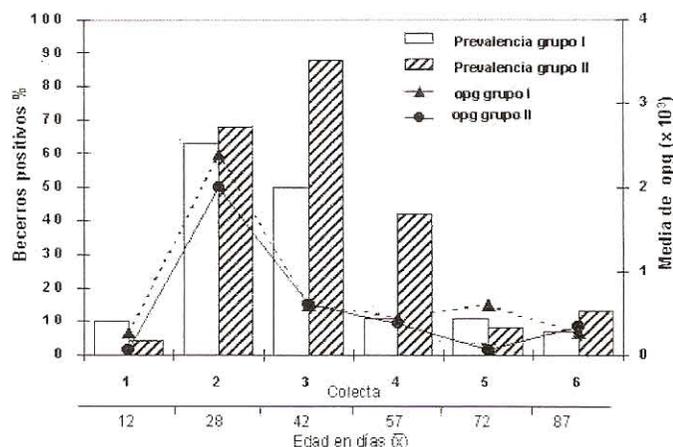


FIGURA 3. PREVALENCIA Y PATRONES DE EXCRECIÓN DE OOCISTOS DE *Eimeria bovis*, DETERMINADOS DURANTE SEIS COLECTAS DE HECES REALIZADAS CADA 15 DÍAS EN BECERROS CRIADOS EN JAULAS INDIVIDUALES ELEVADAS (GRUPO I) Y EN PISO (GRUPO II).

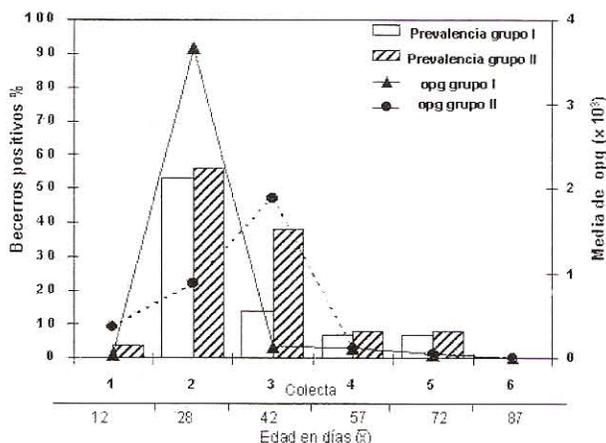


FIGURA 4. PREVALENCIA Y PATRONES DE EXCRECIÓN DE OOCISTOS DE *Eimeria zuernii*, DETERMINADOS DURANTE SEIS COLECTAS DE HECES REALIZADAS CADA 15 DÍAS EN BECERROS CRIADOS EN JAULAS INDIVIDUALES ELEVADAS (GRUPO I) Y EN PISO (GRUPO II).

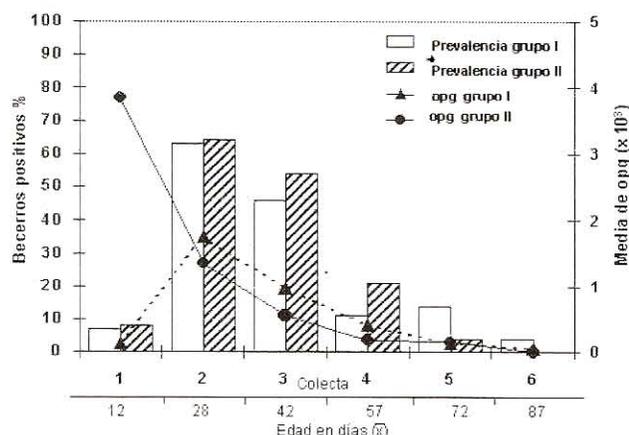


FIGURA 5. PREVALENCIA Y PATRONES DE EXCRECIÓN DE OOCISTOS DE *Eimeria ellipsoidalis*, DETERMINADOS DURANTE SEIS COLECTAS DE HECES REALIZADAS CADA 15 DÍAS EN BECERROS CRIADOS EN JAULAS INDIVIDUALES ELEVADAS (GRUPO I) Y EN PISO (GRUPO II).

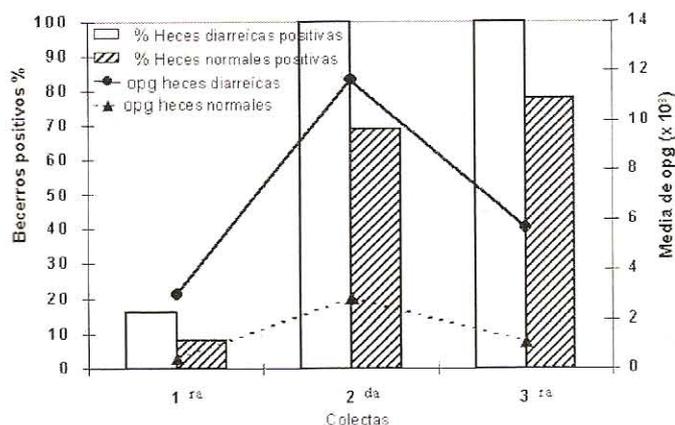


FIGURA 6. PREVALENCIA Y RECuento DE OOCISTOS POR GRAMO DE HECES (OPG) DE *Eimeria* spp. EN BECERROS DE ACUERDO A LA CONSISTENCIA DE LAS HECES.

nes y Ramírez y col., trabajos que señalan que los bovinos pueden comenzar a excretar oocistos en las primeras semanas de edad [5, 19, 20].

Como en la mayoría de las especies de *Eimeria* el período prepatente tiene una duración aproximada de dos a tres semanas, se asume que los animales se infectaron, durante el corto período que permanecieron junto a sus madres y a otros bovinos. Esta práctica de manejo, unida a inadecuadas condiciones de higiene de los locales donde permanecían los becerros antes de ser ingresados a las jaulas, probablemente contribuyeron con la alta prevalencia de la coccidiosis y los altos recuentos de oocistos registrados en algunos becerros.

Los resultados encontrados señalan que, a medida que aumenta la edad de los animales se reduce la proporción de positivos y los niveles de oocistos excretados. En efecto, el mayor recuento de opg fue registrado en becerros de 28 días de edad y alcanzaron las mayores tasas de prevalencia entre los 28 y 42 días. Después de esa edad, ocurre en general, una disminución de la prevalencia y de los niveles de opg, indicando que dichos becerros fueron aparentemente capaces de controlar las infecciones, coincidiendo estas observaciones con lo sugerido por Fayer [7], quien considera que la inmunidad o resistencia desarrollada por el huésped luego de la ingestión de formas infestantes, puede expresarse en una reducción de la producción de oocistos. Más aun, el desarrollo de un cierto grado de inmunidad protectora, evidenciada por la ausencia, tanto de signos clínicos, como de la excreción de oocistos, ha sido demostrada en becerros infectados experimentalmente con *E. bovis* [8, 16].

De las cinco especies de *Eimeria* identificadas, *E. bovis*, *E. ellipsoidalis*, *E. zuernii* y *E. auburnensis* ya habían sido reportadas en bovinos de la misma zona [20]. *E. bovis*, *E. ellipsoidalis* y *E. zuernii* fueron las primeras y con mayor frecuencia excretadas. Tanto la prevalencia como la intensidad de la infección de *E. bovis* y *E. ellipsoidalis* fueron similares en

los becerros de ambos rebaños; en tanto que, el nivel medio de opg de *E. zuernii* fue significativamente mayor en los becerros criados en jaulas elevadas que en jaulas en piso. Aunque esta diferencia es difícil de explicar, podría ser el resultado de una mayor exposición a oocistos esporulados de *E. zuernii*, en un rebaño que en otro, ocurrida en los tres primeros días de vida. Además, considerando que la excreción de oocistos a lo largo de las seis colectas presentó un solo pico, se asume que no ocurrió reinfección mientras los becerros permanecieron en las jaulas.

Boughton [2] señala que, recuentos entre 5.000 y 10.000 opg en becerros de 1 a 3 meses de edad, casi siempre están asociados con coccidiosis clínica e infecciones graves. Por el contrario, Ernst y col. [6] reportan infecciones en becerros con gran número de oocistos de *E. bovis*, sin manifestaciones de signos clínicos de enfermedad. Por su parte, Fitzgerald [9], observó coccidiosis clínica severa, solamente en becerros cuya excreción de oocistos de *E. zuernii* alcanzó la tasa de 100.000 opg, en tanto que Foreyt y col. [10] señalan que el número de oocistos no siempre se correlaciona con diarrea y que los becerros pueden eliminar más de 100.000 opg, sin presentar síntomas de enfermedad. Los resultados obtenidos indican que la mayoría de las muestras contenían bajos recuentos de oocistos, no obstante, el 27% de los becerros presentaron una o dos muestras con niveles elevados de opg, predominando en muchos casos *E. bovis* y *E. zuernii*.

Las muestras de heces de consistencia líquida o semi-líquida, podían estar ausentes de oocistos, tener un bajo recuento o un número significativo de ellos. Aunque en menor proporción, se observaron heces de consistencia normal conteniendo elevado número de oocistos. Sobre la base del presente estudio no se pueden emitir conclusiones definitivas sobre el posible significado clínico de las infecciones por *Eimeria* spp., ya que no fueron evaluados los efectos de la coccidiosis subclínica. En ese sentido, se ha señalado que la mayoría de las infecciones no están asociadas con signos evidentes de la enfermedad [4, 14], predominando las formas subclínicas, las cuales pueden ocasionar reducción en la ganancia de peso de los animales afectados [10, 13].

CONCLUSIONES

Las mayores tasas de infección y recuentos de oocistos de *Eimeria* spp. ocurrieron en becerros de 28 a 42 días de edad. Tanto la prevalencia como el recuento medio de opg disminuyeron a medida que aumentaba la edad de los animales.

De las cinco especies identificadas, *E. bovis* fue la predominante, seguida por *E. zuernii* y *E. ellipsoidalis*, mientras que la frecuencia de *E. auburnensis* y *E. subspherica*, fue muy baja. El mayor recuento medio de oocistos correspondió a *E. zuernii*.

Las muestras de heces diarreicas solo se apreciaron en becerros menores de dos meses y presentaron valores medios de opg significativamente mayores que las normales.

Se asume que los becerros adquirieron la infección en los primeros días de vida, durante el corto período que permanecieron junto a bovinos de mayor edad. Esta práctica de manejo unida a inadecuadas condiciones de higiene de los locales que les sirvieron de alojamiento antes de ser ingresados a las jaulas, de cierta forma contribuyeron con la alta prevalencia de coccidiosis y los altos valores de opg registrados en algunos animales.

AGRADECIMIENTO

Al Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico de la Universidad de los Andes (CDCHT) por el financiamiento de este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BEJSOVEC, J. Transmission of coccidia and helminths into large-capacity calf-houses. **Acta Vet. Brno.** 53: 183-192. 1984.
- [2] BOUGHTON, D.C. Bovine Coccidiosis: from carrier to clinical case. **North Am. Vet.** 26: 147-153. 1945.
- [3] CORDERO DEL C, M. En torno a las especies de coccidios bovinos, con una clave para su determinación. **Rev. Ibérica de Parasitol.** 22: 53-94. 1962.
- [4] CORNELISSEN, A.W.; VERSTEGEN, R.; BRAND VAN DEN, H.; PERIE, N.M.; EYSKER, M.; LAM, T.J.; PIJPERS, A. An observational study of *Eimeria* species in housed cattle on Dutch dairy farms. **Vet. Parasitol.** 56: 7-16. 1995.
- [5] CORTES, P.R. Fluctuación estacional de los parásitos gastro-intestinales del ganado bovino, desde su nacimiento hasta el destete, en las zonas de Bosques y Llanos. **Rev. Med. Vet. y Paras.** 26: 91-136. 1976.
- [6] ERNST, J.V.; CIORDIA, H.; STUEDEMANN, J.A. Coccidia in cows and calves on pasture in North Georgia (USA). **Vet. Parasitol.** 15: 213-221. 1984.
- [7] FAYER, R. Epidemiology of Protozoan Infections: The Coccidia. **Vet. Parasitol.** 6: 75-103. 1980.
- [8] FIEGE, N.; KLATTE, D.; KOLLMANN, V.; ZAHNER, H.; BURGER, H.J. *Eimeria bovis* in cattle: colostral transfer of antibodies and immune response to experimental infections. **Parasitol. Res.** 78: 32-38. 1992.
- [9] FITZGERALD, P.R. Coccidia in hereford calves on summer and winter ranges and in feedlots in Utah. **J. Parasitol.** 48: 347-351. 1962.
- [10] FOREYT, W.J.; RICE, D.H.; WESCOTT, R.B. Evaluation of lasalocid as a coccidiostat in calves: Titration, efficacy, and comparison with monensin and decoquinate. **Am. J. Vet. Res.** 47: 2031-2035. 1986.
- [11] FOX, J.E. Bovine coccidiosis. A review, including field safety studies with Decoquinate for prevention. **Mod. Vet. Pract.** 59: 559-603, 1978.
- [12] FOX, J.E. Coccidiosis in cattle. **Mod. Vet. Pract.** 66: 113-116, 1985.
- [13] HOBLET, K.H.; CHARLES, T.P.; HOWARD, R.R. Evaluation of lasalocid and decoquinate against coccidiosis resulting from natural exposure in weaned dairy calves. **Am. J. Vet. Res.** 50: 1060-1063. 1989.
- [14] JOYNER, L.P.; NORTON, C.C.; DAVIES, S.F.M.; WATKINS, C.V. The species of coccidia occurring in cattle and sheep in the South-West of England. **Parasitology.** 56: 531-541. 1966.
- [15] LEE, R.P.; ARMOUR, J. The coccidia oocysts of Nigerian cattle. **Br. Vet. J.** 115: 6-17. 1959.
- [16] LINDSAY, D.S.; DUBEY, J.P.; FAYER, R. Extraintestinal stages of *Eimeria bovis* in calves and attempts to induce relapse of clinical disease. **Vet. Parasitol.** 36: 1-9. 1990.
- [17] MINISTRY OF AGRICULTURE, FISHERIES AND FOOD. **Man. of Vet. Parasitol. Lab. Tech.** HMSO, London, 131 pp. 1971.
- [18] NILO, L. Bovine coccidiosis in Canada. **Can. Vet. J.** 11: 91-98. 1970.
- [19] PARKER, R.J.; JONES, G.W. The development of Eimerian infections during the first eight months of life in unweaned beef calves in a dry tropical region of Australia. **Vet. Parasitol.** 25: 1-7. 1987.
- [20] RAMÍREZ, A.D.; JUSTO, J.; GONZÁLEZ, M.; PIÑA, E.; RAMÍREZ, L. Prevalencia de coccidiosis en Bovinos de los Llanos de Monay Trujillo, Venezuela. **Revista Científica.** FCV-LUZ. 8: 346-353. 1998.
- [21] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. **SAS/STAT User's Guide**, Fourth Edition, Volume 2, Cary, NC: (version 6). 1989.
- [22] TAMASUKAS, R.; ROA, N.A. Evaluación de la eficacia del amprolium contra la coccidiosis bovina. **Rev. Fac. Ciens. Vet. UCV.** 38: 31-51. 1992.
- [23] URRIOLO, G.; RIVERA, A.M. Tipificación de las especies de coccidias *Eimeria* spp., en bovinos jóvenes del rebaño lechero de la Estación Experimental "La Antonia". **Rev. Fac. Ciens. Vet. UCV.** 37: 54-64. 1990.