

Prevalencia del parasitismo gastrointestinal en bovinos del departamento Cesar, Colombia

PREVALENCE OF GASTROINTESTINAL PARASITISM IN BOVINES OF CESAR STATE, COLOMBIA

Juan Carlos Pinilla^{1,5}, Paola Flórez², Marly Sierra², Elsa Morales², Raúl Sierra¹,
María Cristina Vásquez², Julio César Tobon³, Alfredo Sánchez³, Diego Ortiz⁴

RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar la prevalencia de parásitos gastrointestinales en bovinos del departamento del Cesar, Colombia. Se colectaron 862 muestras fecales en 27 fincas de doble propósito de dos municipios. Los animales fueron estratificados en tres grupos etarios: 0-12, 12-24 y >24 meses. Las muestras se procesaron mediante las técnicas coprológicas de McMaster, Dennis y Baermann. Se identificaron los géneros de los parásitos según morfología de sus huevos o larvas infectivas. La prevalencia global de parásitos gastrointestinales fue de 83.2%, siendo los valores más altos para *Eimeria* sp (77.9%), *Strongyloides* sp (10.8%) y *Haemonchus* sp (8.5%). No se encontró asociación estadística por efecto de los municipios, pero se observó por efecto del grupo etario en la prevalencia de *Eimeria* sp, *Strongyloides*, *Haemonchus* y *Trichostrongylus* ($p < 0.05$).

Palabras clave: gastrointestinal; helmintos; parásitos; vacunos

ABSTRACT

The objective of the study was to determine the prevalence of gastrointestinal parasites in bovinos from the department of Cesar, Colombia. Faecal samples were collected (n=862) from 27 dual-purpose cattle farms in two municipalities. The animals were stratified into three age groups: 0-12, 12-24 and >24 months. The samples were processed using the coprological techniques of McMaster, Dennis and Baermann. The genera of the parasites were identified according to the morphology of their eggs or

¹ Programa de Medicina Veterinaria, ² Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico, Universidad de Santander, Lagos de Cacicque, Campus Bucaramanga, Colombia

³ Laboratorio VECOL, Bogotá, Colombia

⁴ CORPOICA, Bogotá, Colombia

⁵ E-mail: jcpinilla@hotmail.com

Recibido: 7 de julio de 2017

Aceptado para publicación: 6 de diciembre de 2017

infective larvae. The overall prevalence of gastrointestinal parasites was 83.2%, with the highest values for *Eimeria* sp (77.9%), *Strongyloides* sp (10.8%) and *Haemonchus* sp (8.5%). No statistical association was found due to effect of the municipalities, but it was observed due to the effect of the age group on the prevalence of *Eimeria* sp, *Strongyloides*, *Haemonchus* and *Trichostrongylus* ($p < 0.05$).

Key words: gastrointestinal; helminths; parasite; cattle

INTRODUCCIÓN

Las parasitosis gastrointestinales (PGI) son uno de los problemas sanitarios más importantes en el ganado vacuno a nivel mundial, especialmente las infecciones subclínicas, ya que causan pérdidas económicas por disminución en la producción de leche y carne, e incremento en los costos asociados al tratamiento y control (Mederos y Banchemo, 2013). La mayor parte de las PGI en el bovino es ocasionada por protozoarios y helmintos. Dentro de los protozoarios, *Eimeria* sp es un enterococcidio del phylum Apicomplexa que ocasiona la coccidiosis bovina, infección que se caracteriza clínicamente por diarrea, deshidratación y muerte en animales menores de un año (Díaz de Ramírez *et al.*, 2001) y en animales inmunosuprimidos (Shepelo *et al.*, 2015). Díaz de Ramírez *et al.* (1998) reportaron 53% de prevalencia y 813 opg de intensidad de infección por coccidias en bovinos del estado Trujillo, Venezuela, mientras que en el estado de Yucatán (México), Domínguez *et al.* (1993) y Rodríguez-Vivas *et al.* (2001) reportaron 86 y 72% de prevalencia en bovinos, respectivamente.

Los nematodos y cestodos ocasionan problemas de gastroenteritis verminosa caracterizadas clínicamente por diarrea, debilidad, hemorragias y deshidratación (Mawatari *et al.*, 2014). Los nematodos tienen ciclo de vida directo, con una fase en el animal y una externa en los pastos, donde ocurre el desarrollo de huevos hasta el tercer estado larval infectante (Cordero del Campillo *et al.*, 1999). Los géneros de mayor importancia y

prevalentes a nivel mundial pertenecen a las familias Trichuridae, Trichostrongylidae, Ancylostomidae, Ascaridae y Strongyloidiidae (Regassa *et al.*, 2006; Colina *et al.*, 2013). *Toxocara vitellorum* y *Haemonchus contortus* son potencialmente graves en animales jóvenes y vacas preñadas (Quiroz *et al.*, 2011). La literatura es abundante en reportes de prevalencia de estas parasitosis (Orjuela *et al.*, 1991; Rodríguez-Vivas *et al.*, 2001; Urdaneta *et al.*, 2011; Colina *et al.*, 2013).

Con relación a *Fasciola hepatica*, parásito trematodo de distribución mundial que afecta a bovinos, ovinos y ocasionalmente al hombre (Cordero del Campillo *et al.*, 1999), Rojas y Cartín (2016) señalaron 1.8% de prevalencia en bovinos procedentes de diferentes regiones de Costa Rica, mientras que Soca-Pérez *et al.* (2016) reportaron prevalencias de 60% en fincas cubanas, y Recalde-Reyes *et al.* (2014) reportaron 3.7% de prevalencia en bovinos Quindío, Colombia.

El Departamento del Cesar, Colombia, es una región agropecuaria y pesquera, siendo el sector ganadero uno de los más importantes en la economía regional, con una participación del 6% del inventario vacuno a nivel nacional. La región se destaca por su industria láctea; sin embargo, cerca del 60% de las explotaciones ganaderas están orientadas al doble propósito (carne y leche). Según cifras del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA, 2016), el departamento cuenta con una población bovina de 1 357 512 animales, donde el 10% se encuentran en los municipios Aguachica y Rio de Oro. En Co-

lombia es escasa la información epidemiológica acerca del parasitismo gastrointestinal en bovinos, especialmente en la región nor-oriental del país; por lo tanto, este trabajo tuvo como objetivo determinar la prevalencia parasitaria gastrointestinal en bovinos de doble propósito de los municipios Rio de Oro y Aguachica del departamento de Cesar.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación Geográfica

El estudio se realizó en los municipios Aguachica (8°18'24.3" N 73°36'25.3" O) y Rio de Oro (8°17'23.03" N 73°23'14.3" O) del departamento del Cesar. La región presenta una temperatura media anual de 28 °C, una altitud de 800 msnm y una precipitación media anual de 1835 mm, con dos periodos de lluvias bien definidos al año (Gobernación del Cesar, 2016).

Diseño del Muestreo

Se diseñó un muestreo aleatorio de tipo descriptivo y corte transversal. Entre octubre de 2016 y enero de 2017 (época seca) se visitaron 27 fincas ubicadas en las veredas Márquez del municipio Rio de Oro, y veredas Patiño y Las Piñas del municipio Aguachica. Según los registros de vacunación del ICA (2016), la población censada de los dos municipios fue de 110 096 animales, y empleando la fórmula para poblaciones conocidas (Thrusfield, 2005), con una prevalencia esperada de 5% y un nivel de confianza de 95% se determinó el requerimiento de 862 muestras fecales. Este número fue distribuido proporcionalmente según la cantidad de animales de las fincas.

Los animales eran de tipo doble propósito, entre 4 meses y 13 años. Se formaron tres grupos etarios: 0-12, 12-24 y >24 meses. La toma de la muestra (10 g) se realizó por vía rectal en horas de la mañana, utilizando bolsas de polietileno. En algunos ca-

sos se tomaron muestras de deposiciones recientes. Las muestras se almacenaron en refrigeración y fueron enviadas al Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Santander, en Bucaramanga, para su procesamiento dentro de los tres días de tomadas las muestras.

Procedimientos Parasitológicos

Las muestras se procesaron mediante tres técnicas copro-parasitológicas:

- Técnica de McMaster para detección de ooquistes de coccidias (opg) y huevos de nematodos (hpg), empleando una solución de flotación de azúcar-sal (1 L de solución saturada de NaCl más 500 g de azúcar) (Henriksen y Christensen, 1992; Sandoval *et al.*, 2011). La intensidad de infección se determinó multiplicando por 50 la cantidad de huevos y ooquistes contabilizados en los dos retículos de la cámara, que es el factor estandarizado para esta técnica (Sandoval *et al.*, 2011).
- Coprocultivo mediante la técnica de Baermann a todas las muestras positivas a la técnica de McMaster para la recuperación y determinación de larvas infectivas (L₃) de nematodos gastrointestinales (Fiel *et al.*, 2011).
- Técnica de Denis modificada (Correa *et al.*, 2016) para la determinación de huevos pesados de *F. hepatica* y *Paramphistomum* sp.

Los géneros de nematodos y trematodos fueron identificados por la morfología y tamaño de sus huevos y larvas (Fiel *et al.*, 2011), empleando un microscopio óptico de luz con magnificación de 10 y 40x.

Análisis Estadístico

La prevalencia de las parasitosis se determinó dividiendo el número de animales positivos entre el total de animales de la población muestreada. Los resultados obtenidos se analizaron mediante estadísticos des-

Prevalencia parasitaria en bovinos

Cuadro 1. Prevalencia de parasitismo gastrointestinal en bovinos de doble propósito de los municipios Rio de Oro y Aguachica, departamento del Cesar, Colombia

Municipio	Vereda	Muestras (n)		Prevalencia (%)
		Total	Positivos	
Aguachica	Patiño y Las Piñas	604	511	84.6
Rio de Oro	Márquez	258	206	79.8
Total		862	717	83.2

$\chi^2 = 2.92$; sin significancia estadística ($p > 0.05$)

Cuadro 2. Prevalencia e intensidad de infección de géneros parasitarios diagnosticados en 862 bovinos de los municipios Rio de Oro y Aguachica, departamento del Cesar, Colombia

Géneros	Positivos (n)	Prevalencia (%)	Intensidad de infección ¹ (opg-hpg)
<i>Eimeria</i>	672	77.9	530.2
<i>Strongyloides</i>	93	10.8	-
<i>Haemonchus</i>	73	8.5	145.6
<i>Fasciola hepatica</i>	30	3.4	-
<i>Trichostrongylus</i>	26	3.1	300
<i>Ostertagia</i>	20	2.3	226.1
<i>Moniezia</i>	10	1.2	-
<i>Toxocara</i>	9	1.1	76.9
<i>Nematodirus</i>	7	0.8	87.5
<i>Paramphistomum</i>	6	0.7	88.5
<i>Capillaria</i>	3	0.3	83.3
<i>Trichuris</i>	3	0.3	417
<i>Cooperia</i>	2	0.2	75

¹ *Strongyloides* sp y *F. hepatica* no fueron incluidos en el análisis
opg: ooquistes por gramo de heces; hpg: huevos por gramo de heces

criptivos y test de Chi-cuadrado para determinar asociaciones estadísticas. Para los cálculos se utilizó el programa estadístico Statistix v. 8.0.

RESULTADOS

La prevalencia global del parasitismo gastrointestinal en bovinos de los municipios Aguachica y Rio de Oro fue de 83.2% (Cua-

dro 1). No se encontró asociación estadística ($X^2 = 2.92$) entre los valores de prevalencia con respecto a los dos municipios, indicando que la prevalencia de parasitismo gastrointestinal se encuentra presente en proporciones similares en los dos municipios del departamento del Cesar.

En el Cuadro 2 se muestran los trece géneros parasitarios encontrados en el estudio, de los cuales los más prevalentes fueron

Cuadro 3. Prevalencia de parasitismo e intensidad de la infección por *Eimeria* sp de acuerdo al grupo etario en bovinos de los municipios Rio de Oro y Aguachica, departamento del Cesar (Colombia)

Grupo etario	Bovinos (n)	Prevalencia de PGI ¹ (%)	Valores de opg ²		
			Media ± d.e.	Mínimo	Máximo
0 – 12 meses	183	65.3 ^a	440.9 ± 268.3 ^a	100	1100
12 – 24 meses	188	73.8 ^b	656.8 ± 397.6 ^a	100	1900
>24 meses	491	79.8 ^b	527.1 ± 435.7 ^a	50	4000
Total	862	77.9			

¹ Parásitos gastrointestinales² opg: ooquistes por gramo de heces

Medias con superíndice igual no difieren significativamente (p>0.05)

Cuadro 4. Comparación entre la prevalencia (%) de parasitismo por trematodos y cestodos de acuerdo al grupo etario en bovinos de los municipios Rio de Oro y Aguachica, Cesar (Colombia)

Grupo etario	Bovinos (n)	<i>Fasciola hepatica</i>	<i>Paramphistomun</i> sp	<i>Moniezia</i> sp
0 – 12 meses	83	2.2	0	2.2
12 – 24 meses	88	5.6	1.1	1.1
>24 meses	691	3.4	0.7	1.1
Total	862	3.4	0.7	1.2

$X^2 = 5.9; p=0.11$ $X^2 = 0.84; p=0.84$ $X^2 = 0.89; p=0.82$

Cuadro 5. Prevalencia de parasitismo por nematodos de acuerdo al grupo etario en bovinos de los municipios Rio de Oro y Aguachica, departamento del Cesar, Colombia

Grupo etario	Total	<i>Strongyloides</i>	<i>Haemonchus</i>	<i>Trichostrongylus</i>	<i>Toxocara</i>	<i>Nematodirus</i>	<i>Ostertagia</i>	Otros ¹
0–12 meses	183	20.4	19.2	9.6	3.4	0	3.6	4.4
12–24 meses	188	5.7	6.8	0	0	2.3	2.3	1.1
>24 meses	491	10.3	7.4	4.2	0.9	0.7	2.2	0.7
Total	862	10.8	8.5	3.0	1.0	0.8	2.3	0.9

$p=0.001$ $p=0.11$ $p=0.37$ $p=0.67$ $p=0.08$

¹ *Capillaria* sp, *Trichuris* sp y *Cooperia* sp

Eimeria sp (77.9%), *Strongyloides* sp (10.8%) y *Haemonchus* sp (8.5%). Con respecto a la intensidad de infección, *Trichuris* sp mostró la mayor intensidad de infección (417 hpg), seguido de *Trichostrongylus* sp (300 hpg). Es importante indicar que no se contabilizaron los huevos de *Strongyloides* sp, *F. hepatica* y *Moniezia* sp. En el 76.1% de las muestras examinadas se encontró evidencia de parásitos un solo género, en el 20.9% de dos géneros y en el 3.0% de más de dos géneros ($X^2 = 57.39$; $p < 0.05$).

En el parasitismo por *Eimeria* sp se observó asociación estadística ($p < 0.05$) con respecto al grupo etario (Cuadro 3), donde los animales de 0 a 12 meses mostraron la menor prevalencia (65.3%) y aquellos entre 12 y 24 y > 24 meses presentaron prevalencias de 73.8 y 79.8%, respectivamente. Por otro lado, no se encontró asociación estadística entre la intensidad de la infección con respecto a la edad de los animales (Cuadro 3). Tampoco se encontró asociación estadística entre *F. hepatica*, *Paramphistomun* sp y *Moniezia* sp por grupos etarios (Cuadro 4).

En el Cuadro 5 se observan los valores de prevalencia de los nematodos observados durante el estudio. El género *Strongyloides* presentó mayor prevalencia (10.8%), seguido de *Haemonchus* sp (8.5%). Se encontró asociación estadística ($p < 0.01$) entre las prevalencias de *Strongyloides* sp, *Haemonchus* sp y *Trichostrongylus* sp con respecto al grupo etario. Por otra parte, no se encontró asociación estadística entre los grados de positividad de *Ostertagia* sp, *Toxocara* sp, *Nematodirus* sp y otros parásitos (*Capillaria* sp, *Trichuris* sp y *Cooperia* sp) con respecto a la edad de los animales. La mayor prevalencia de *Strongyloides* sp, *Haemonchus* sp y *Trichostrongylus* sp se observó en animales de 0 a 12 meses de edad.

DISCUSIÓN

La presencia de parásitos gastrointestinales en ganado vacuno, así como el grado-

de daño causado en el hospedero dependen en gran medida de factores predisponentes, tales como temperatura y humedad. Así, parásitos de los géneros *Ostertagia* y *Dictyocalus* prevalecen en climas fríos, mientras que *Haemonchus* y *Cooperia* se relacionan con climas tropicales (Quiroz *et al.*, 2011). La alta prevalencia de parásitos gastrointestinales en este estudio (83.2%) coincide con lo señalado por Urdaneta *et al.* (2011) y Colina *et al.* (2013), quienes reportaron altas prevalencias en ganado vacuno en diferentes regiones con condiciones climáticas semejantes a las del presente estudio. Las características del medio ambiente, edad y estado fisiológico de los animales, tipo de pasturas y prácticas agrícolas son factores predisponentes para una alta prevalencia (Colina *et al.*, 2013).

La mayor prevalencia de protozoarios del género *Eimeria* (77.9%) y de parásitos del sub-orden Strongylida (16.6%) y de *Strongyloides* sp (10.8%) coincide con lo señalado por Domínguez *et al.* (1993) en bovinos de Yucatán, México, y con las prevalencias de 53 y 71.5% de coccidias reportadas por Díaz de Ramírez *et al.* (1998) y Rodríguez-Vivas *et al.* (2001), respectivamente; sin embargo, Orjuela *et al.* (1991) y Rodríguez-Vivas *et al.* (2001) señalaron mayores valores de prevalencia de parásitos del orden sub-Strongylida en el Norte de Colombia y México, respectivamente.

Aunque la media de intensidad de infección por *Eimeria* sp encontrada en este estudio (530.2 opg) se considera ligera o baja (Quiroz *et al.*, 2011), se infiere que la alta prevalencia señalada puede estar ocasionada por inmunosupresión en animales debido a factores tales como el estrés por sobrepoblación, transporte y traslados del rebaño (Shepelo *et al.*, 2015). Igualmente, la infección por coccidias en bovinos podría deberse a su capacidad de adaptación a las diferentes condiciones climáticas, como también a un mal manejo de pastoreo y a la contaminación del agua por los animales adultos parasitados (Tamasaukas *et al.*, 2010).

La mayor prevalencia de *Eimeria* sp en animales adultos (12-24 y >24 meses) encontrada en el presente estudio (73.8 y 79.8%, respectivamente) contrasta con los datos de Díaz de Ramírez *et al.* (1998) y Tomczuk *et al.* (2015), quienes reportaron mayor excreción de ooquistes en animales menores de 12 meses, ya que la mayoría de especies de *Eimeria* de bovinos tienen periodos prepatentes de dos y tres semanas, de modo que los becerros pueden ingerir una cantidad suficiente de ooquistes esporulados para establecer una infección patente en el rebaño (Díaz de Ramírez *et al.*, 1998). En este estudio, los bovinos adultos se podrían comportar como portadores asintomáticos y potenciales fuentes de infección para los becerros, ya que se infectan al ingerir ooquistes esporulados con el alimento o agua o por lamer el pelo de animales con heces contaminadas (Quiroz *et al.*, 2001).

Es posible que la baja intensidad de infección encontrada se encuentre asociada al periodo seco del año, que es cuando se tomaron las muestras. Rodríguez-Vivas *et al.* (1996) encontraron en el trópico mexicano que uno de los factores asociados a la mayor excreción de ooquistes de *Eimeria* en el ganado bovino era la época de lluvias.

Según Soulsby (1985), la presencia de infecciones parasitarias mixtas en ganado vacuno es más común que las infecciones mono-específicas, y se registran en casos de brotes epidémicos, o por efecto del clima de una región determinada. En forma similar, Soca *et al.* (2005) señalaron 54.4% de poli-parasitismo por nematodos gastrointestinales en un mismo hospedero. Sin embargo, en este estudio, el 76.1% de los animales estuvieron afectados por parásitos de un solo género. Es probable que debido a la gran variedad de especies parasitarias encontradas en diferentes estudios se pueda esperar la presentación de diversas combinaciones parasitarias; no obstante, animales bajo control parasitario intensivo pueden mostrar mayor frecuencia de infecciones mono-específicas (Soulsby, 1987).

Con respecto al grupo de nematodos, larvas de *Strongyloides* sp fueron recuperadas en todos los grupos etarios; pero con mayor frecuencia en animales menores de un año. Estos resultados coinciden con lo señalado por Domínguez *et al.* (1993), Van Aken *et al.* (2000) y Urdaneta *et al.* (2011), quienes demostraron disminución de la prevalencia con el avance de la edad de los animales. Esto puede deberse a que entre las formas de transmisión de *Strongyloides* sp se encuentran la percutánea y la maternal (lactogénica), de allí que con el hacinamiento y las malas condiciones higiénicas y sanitarias de las fincas se favorece un mayor riesgo de infección en las becerrerías. Además, se ha demostrado que la respuesta inmune contra nematodos gastrointestinales madura con la edad del animal (Quiroz *et al.*, 2011).

Dentro del sub-orden Strongylida, el género *Haemonchus* resultó ser el más prevalente (8.5%), tal y como es señalado por Domínguez *et al.* (1993) en bovinos del estado de Yucatán, México. En forma similar a los *Strongyloides*, la mayor prevalencia se presenta en animales menores de un año (Urdaneta *et al.*, 2011), posiblemente debido a la mayor fertilidad y periodo prepatente más corto de *Haemonchus* (Angulo-Cubillán *et al.*, 2007). Es importante mencionar que el potencial de la acción hematófaga de estos parásitos está directamente proporcional a la intensidad de infección presente en el rebaño; es decir, mayor carga parasitaria, mayor patogenicidad (Cordero del Campillo *et al.*, 1999). Los niveles de prevalencia de otros nematodos fueron bajos; sin embargo, se reconoce que las infecciones por *Toxocara* sp son potencialmente fatales, sobre todo en animales jóvenes (Quiroz *et al.*, 2011).

La baja frecuencia de *Moniezia* sp y sin diferencias entre grupos etarios fue similar a lo señalado por Orjuela *et al.* (1991) y Rodríguez-Vivas *et al.* (2001). La monieziosis se presenta en bovinos a pastoreo, donde existen animales infectados que contaminan los pastos con huevos del cestodo y donde ocurre la presencia de ácaros oribátidos (hos-

pederos intermediarios), de tal forma que se pueda mantener el ciclo de vida del parásito (Quiroz *et al.*, 2011).

Las prevalencias de 3.4% de *F. hepatica* coincide con los datos de Recalde-Reyes *et al.* (2014) y Rojas y Cartín (2016) en bovinos del departamento del Quindío, Colombia, y en diferentes regiones de Costa Rica, respectivamente. Sin embargo, fueron bastante inferiores al 58.3-62.5% de prevalencia en fincas de Cuba (Soca-Pérez *et al.*, 2016), así como al 25% de prevalencia en Nariño y más del 80% en algunas zonas de Cundinamarca y Nariño (Recalde-Reyes *et al.*, 2014). Aunque no existen antecedentes de estudios sobre prevalencia y decomisos de hígado de animales provenientes de la zona en estudio, la baja prevalencia de *F. hepatica* encontrada (3.4%) podría deberse a la poca interacción entre los animales susceptibles y los hospederos intermediarios (Rojas y Cartín, 2016).

En Colombia se han registrado paramfistómidos de los géneros *Paramphistomum* y *Cotylophorum* en bovinos de la Costa Caribe y Llanos Orientales (Parra *et al.*, 1982) y en fincas de Río Negro, Antioquia (Alarcón y Velásquez, 2009). La semejanza en las características morfológicas de las especies de paramfistómidos, así como la falta de experiencia en estas especies se convierte en un obstáculo para el desarrollo de estudios epidemiológicos y de prevalencia, por lo que se propone incluir el uso de secuencias genómicas (López y Velásquez, 2009). Se infiere que la baja prevalencia de este trematodo en las localidades de Aguachica y Río de Oro está determinada por la baja ocurrencia de los moluscos hospedadores intermediarios (caracoles del género *Lymnaea*).

Agradecimientos

Los autores agradecen al personal del Laboratorio de Investigación de los programas Bacteriología y Medicina Veterinaria de la Universidad de Santander por la colaboración prestada en el desarrollo de este pro-

yecto. Igualmente, se agradece al personal directivo y técnico de VECOL por la colaboración y financiamiento del proyecto, así como a los integrantes del semillero en Salud Pública y Ambiental por su arduo trabajo en esta investigación.

CONCLUSIONES

- Los bovinos de los municipios Aguachica y Río de Oro, Cesar, Colombia, se encuentran infectados por una gran variedad de parásitos gastrointestinales, principalmente de los géneros *Eimeria*, *Strongyloides* y *Haemonchus*.
- La alta prevalencia de *Eimeria* sp en animales adultos indica que este grupo puede comportarse como potencial fuente de infección para los terneros.

LITERATURA CITADA

1. **Alarcón P, Velásquez L. 2009.** Descripción morfológica de *Cotylophoron cotylophorum* (Digenea: Paramphistomidae) hallado en bovinos de Río Negro, Antioquia, Colombia. *Rev Colomb Cienc Pecu* 22: 168-177.
2. **Angulo-Cubillán F, García L, Cuquerella M, De La Fuente C, Alunde J. 2007.** *Haemonchus contortus* – sheep relationship: a review. *Rev Cien FCV-LUZ* 17: 577-587.
3. **Colina J, Mendoza G, Jara C. 2013.** Prevalencia e intensidad del parasitismo gastrointestinal por nematodos en bovinos, *Bos taurus*, del Distrito Pacanga (La Libertad, Perú). *Rebiol* 33(2): 76-83.
4. **Cordero del Campillo M, Rojo F, Martínez Av Sánchez C, Hernández S, Navarrete I, Díez P, et al. 1999.** Parasitología veterinaria. Madrid, España: Ed McGraw-Hill Interamericana. 935 p.
5. **Correa S, Martínez Y, López J, Velásquez L. 2016.** Evaluación de la técnica modificada de Dennis para el diagnóstico de fasciolosis bovina. *Biomed*

- 36: 64-68. doi: 10.7705/biomedica.-v36i2.2875
6. **Díaz de Ramírez A, Hernández A, García A, Ramírez-Iglesia LN. 2001.** Excretion of oocysts of *Eimeria* spp during the first three months of lice in calves from dairy farms in western Venezuela. *Rev Cien FCV-LUZ* 11: 207-212.
 7. **Días de Ramírez A, Justo JA, González M, Piña EF, Ramírez LI. 1998.** Prevalencia de coccidios en bovinos de Los Llanos de Monay, estado Trujillo, Venezuela. *Rev Cien FCV-LUZ* 8: 346-353.
 8. **Domínguez JL, Rodríguez RI, Honhold N. 1993.** Epizootiología de los parásitos gastrointestinales en bovinos del estado de Yucatán. *Vet Méx* 24: 189-193.
 9. **Fiel C, Steffan P, Ferreyra P. 2011.** Diagnóstico más frecuente de las parasitosis de los rumiantes: técnicas de laboratorio e interpretación de resultados. Buenos Aires, Argentina: Pfizer. 131 p.
 10. **Gobernación del Cesar. 2016.** Municipios del departamento del Cesar. [Internet]. Disponible en: <http://cesar.gov.co/d/index.php/es/mainmeneldpto/mendepmun>
 11. **Henriksen S, Christensen J. 1992.** Demonstration of *Isospora suis* oocysts in faecal samples. *Vet Rec* 131: 443-444.
 12. **[ICA] Instituto Colombiano Agropecuario. 2016.** Censo pecuario nacional – 2016. Censo bovino en Colombia. Tabla de población bovina por municipio y por departamento. [Internet]. Disponible en: <https://www.ica.gov.co/getdoc/8232c0e5-be97-42bd-b07b-9cdbfb07fcac/Censos-2012.aspx>
 13. **López J, Velásquez L. 2009.** *Cotylophoron panamensis* (Digenea: Paramphistomidae) en bovinos del Meta y del Guaviare, Colombia. *Acta Biol Colom* 17: 421-430.
 14. **Mawatari T, Hirano K, Ikeda H, Tsunemitsu H, Suzuki T. 2014.** Surveillance of diarrhea-causing pathogens in dairy and beef cows in Yamagata Prefecture, Japan from 2002 to 2011. *Microbiol Immunol* 58: 530-535. doi: 10.1111/1348-0421.12174
 15. **Mederos A, Banchemo G. 2013.** Parasitosis gastrointestinales en ovinos y bovinos: situación actual y avances de la investigación. *Rev INIA* 34: 10-15.
 16. **Orjuela J, Navarrete M, Betancourt A, Roqueme L, Cortez E, Morrison R. 1991.** Salud y productividad en bovinos de la costa norte de Colombia. *World Animal Rev* 69(4): 7-14.
 17. **Parra D, Gallego M, Griffiths I. 1982.** Prevalencia de la paramfistomiasis bovina en hatos lecheros de Colombia. *Rev Col Cienc Pec* 982: 33-34.
 18. **Quiroz H, Figueroa J, Ibarra F, López M. 2011.** Epidemiología de enfermedades parasitarias en animales domésticos. México: UNAM. 655 p.
 19. **Recalde-Reyes D, Padilla L, Giraldo M, Toro L, Gonzalez M, Castaño J. 2014.** Prevalencia de *Fasciola hepatica* en humanos y bovinos en el departamento del Quindío-Colombia 2012-2013. *Infectio* 18: 153-157. doi: 10.1016/j.infect.2014.09.001
 20. **Regassa F, Sori T, Dhuguma R, Kiros Y. 2006.** Epidemiology of gastrointestinal parasites of ruminants in Western Oromia, Ethiopia. *Intern J Appl Res Vet Med* 4: 51-57.
 21. **Rodríguez-Vivas RI, Domínguez-Alpizar JL, Torres-Acosta JF. 1996.** Epidemiological factors associated to bovine coccidiosis in calves (*Bos indicus*) in a sub-humid tropical climate. *Rev Biomed* 7: 211-218.
 22. **Rodríguez-Vivas RI, Ligia A, Cob-Gallera LA, Domínguez-Alpizar JL. 2001.** Frecuencia de parásitos gastrointestinales en animales domésticos diagnosticados en Yucatán, México. *Rev Biomed* 12: 19-25.
 23. **Rojas D, Cartín J. 2016.** Prevalencia de *Fasciola hepatica* y pérdidas económicas asociadas al decomiso de hígados en tres mataderos de clase A de Costa Rica. *Agronomía Costarricense* 40: 53-62.

24. **Sandoval E, Morales G, Ybarra N, Barrios M, Borges J. 2011.** Comparación entre dos modelos diferentes de cámaras de McMaster empleadas para el conteo coproscópico en el diagnóstico de infecciones por nematodos gastroentéricos en rumiantes. *Zootecnia Trop* 29: 495-501.
25. **Shepelo P, Gitau G, Matiku C, Vanleeuwen J, Richards S, Wichtel J, Uehlinger F, et al. 2015.** Prevalence of Cryptosporidia, *Eimeria*, *Giardia*, and *Strongyloides* in pre-weaned calves on smallholder dairy farms in Mukurwe-ini district, Kenya. *Vet World* 8: 1118-1125. doi: 10.14202/vetworld.2015.1118-1125
26. **Soca M, Roque E, Soca M. 2005.** Epizootiología de los nemátodos gastrointestinales de los bovinos jóvenes. *Pastos y Forrajes* 28: 175-185.
27. **Soca-Pérez M, Giupponi-Cardoso P, López-Vigoa O, Sanavria A, Sánchez-Santana T, Labrada-Vázquez A. 2016.** Prevalencia de *Fasciola hepatica* en vacas en pastoreo durante el periodo poco lluvioso. *Pastos y Forrajes* 39: 281-285.
28. **Soulsby EJ. 1987.** Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. México: Ed Interamericana. 823 p.
29. **Tamasaukas R, Agudo L, Vintimilla M. 2010.** Patología de la coccidiosis bovina en Venezuela: una revisión. *REDVET* 11(7). [Internet]. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n070710/071006.pdf>
30. **Tomczuk K, Grzybek M, Szczepaniak K, Studzińska M, Demkowska M, Roczen M, Klockiewicz M. 2015.** Analysis of intrinsic and extrinsic factors influencing the dynamics of bovine *Eimeria* spp from central-eastern Poland. *Vet Parasitol* 214: 22-28. doi: 10.1016/j.vetpar.2015.09.027
31. **Thrusfield M. 2005.** Veterinary epidemiology. Oxford, England: Ed Blackwell Science. 592 p.
32. **Urdaneta M, Urdaneta A, Parra A, Chacín E, Ramírez R, Angulo F. 2011.** Prevalencia y grado de infección de helmintos gastrointestinales en rebaños bovinos doble propósito del municipio Miranda del estado Zulia, Venezuela. *Rev Cien FCV-LUZ* 2: 184-193.
33. **Van Aken D, Dargantes A, Valdez L, Flores A, Dorny P, Vercruyse J. 2000.** Comparative study of strongyle infections of cattle and buffaloes in Mindanao, the Phillipines. *Vet Parasitol* 89: 133-137.