

Identificación de los nemátodos de mayor prevalencia en bovinos de pequeños productores del municipio de Dosquebradas.

Barrera-Ramírez S; Hernández-Cardona S

Palabras clave: Gastrointestinal, Parásitos, Bovinos, Rumiantes, Nematelmintos

Resumen

La determinación y tipificación de los nemátodos gastrointestinales de mayor prevalencia de los bovinos de pequeños productores del municipio de Dosquebradas, se realizó por medio de un muestreo significativo de heces fecales de los bovinos de 4 veredas del municipio, teniendo en cuenta la cantidad de limitantes que existen a nivel de planes sanitarios, conocimiento de especies parasitarias y uso inadecuado o no uso de desparasitantes sin un diagnóstico previo de las especies infectantes. Dentro de las características principales de la zona en la cual se trabajó, se debe mencionar que Dosquebradas es un municipio que está ubicado a una altitud de los 1520 msnm, con una temperatura promedio de 24°C y una precipitación media de 2550 mm/a. Teniendo en cuenta la descripción de la zona sobre la cual se trabajó, y más específicamente en las 4 veredas, se realizó un muestreo aleatorio de materia fecal de aproximadamente 86 bovinos para realizar un estudio cualitativo de los huevos de nemátodos hallados en el laboratorio de parasitología. Se identificaron las características morfológicas de los huevos de nematodos encontrados, y se seleccionaron los vermes de mayor incidencia entre la población bovina muestreada, como es el caso de: *Haemonchus sp*, *Trichostrongylus sp* y *Trichuris sp* con la finalidad de realizar un adecuado plan de desparasitación en el municipio de Dosquebradas como componente de extensión rural.

Abstract

The determination and typification of the gastrointestinal nematodes of greater prevalence of the bovines of small producers of the municipality of Dosquebradas, was carried out by means of a significant sampling of fecal feces of the bovines of 4 villages of the municipality, taking into account the quantity of limitations that there are at the level of health plans, knowledge of parasitic species and inadequate or non-use of deworming teas without a previous diagnosis of the infecting species. Within the main characteristics of the area in which we worked, it should be mentioned that Dosquebradas is a municipality that is located at an altitude of 1520 meters above sea level, with an average temperature of 24°C and an average rainfall of 2550 mm / a. Taking into account the description of the area on which it was worked, and more specifically in the 4 villages, a random sampling of fecal matter of approximately 86 bovines was carried out to carry out a qualitative study of the eggs of nematodes found in the parasitology laboratory . The morphological characteristics of the nematode eggs found were identified, and the wolves of highest incidence were selected among the bovine population sampled, as is the case of: *Haemonchus* sp, *Trichostrongylus* sp and *Trichuris* sp with the purpose of carrying out an adequate deworming plan in the municipality of Dosquebradas as a component of rural extension.

Introducción

En la actualidad los ganaderos, campesinos y propietarios de fincas productoras de ganado (carne, leche y doble propósito) en el municipio de Dosquebradas se han visto afectados por las cargas parasitarias que presentan sus animales y las consecuencias que estos llevan en los diferentes campos productivos y reproductivos. Por lo tanto, la falta de conocimiento sobre los nemátodos que pueden estar afectando y que tienen mayor frecuencia e incidencia en los bovinos de la zona, junto con la poca claridad del tratamiento a elegir y las medidas preventivas a implementar llevan a un manejo ineficiente de estas especies parasitarias gastrointestinales.

La ganadería es una de las principales fuentes económicas de muchas de las regiones del país. El eje cafetero es una zona del país que presenta variaciones climáticas como zona tropical y además goza de grandes extensiones de tierra con geografía diversa que son ideales para la producción de carne o leche. Para poder lograr el éxito en una producción ganadera se requiere de muchos cuidados y de muchos factores a tener en cuenta; uno de ellos son las infestaciones parasitarias, y en especial las producidas por los nemátodos gastrointestinales que se sabe que a lo largo del tiempo han sido un problema importante desde muchos puntos de vista en las producciones bovinas. Estos organismos alteran de una manera u otra la absorción de nutrientes del animal generando desbalances energéticos, disminución en la ganancia de peso diaria o de igual forma se produce una disminución en la producción de leche/vaca/día que por consiguiente va repercutir al ganadero económicamente representándose en alteraciones importantes en la utilidad final de la empresa(1)

Estas alteraciones productivas en el ganado son consecuencia de la falta de conocimiento por parte de los productores, quienes por generaciones han realizado un control de estos organismos de forma empírica e indiscriminada, con el uso de fármacos sin tener en cuenta las indicaciones específicas de cada producto y la especie a combatir.

La ganadería es una actividad generalizada que tiene una incidencia económica de gran relevancia en todo el país y de la cual depende el desarrollo socioeconómico del campo(2).

En la actualidad se puede evidenciar, a nivel local y nacional, un gran avance en la producción bovina, alcanzando cifras aproximadas de 23.500.000 cabezas de ganado en el territorio colombiano para el año 2017, lo que sin lugar a dudas, representa un campo importante en la economía del país(2).

En el año 2017 se registraron 117.209 cabezas de ganado en el departamento de Risaralda, y un inventario de fincas con bovinos de 3.677, lo que demuestra que hay cierta tendencia a que el departamento tenga una influencia ganadera importante en su zona rural especialmente(2).

Dentro del municipio de Dosquebradas, Risaralda, se encuentra un inventario de bovinos de 2.907 animales, en 227 predios registrados(2).

Dentro de las características climáticas de la región, encontramos que la localidad consta de un clima muy variable, su altitud está entre los 1450 y 2150 msnm, pero su casco urbano tiene un promedio de altura de 1520 msnm. Su temperatura oscila entre los 18°C y los 30°C, su precipitación media es de 2550 mm, debido a que es una ciudad “pie de cordillera”. En cuanto a la división política de la zona rural que es el área de interés en la investigación, se encontró que estaba conformada por 32 veredas comprendidas en dos corregimientos divididas en 6 zonas(3).

Los parásitos causan todo tipo de daños, incluida la productividad dentro de una empresa pecuaria. Entre esta serie de organismos patógenos, se encuentran los helmintos más especialmente la familia de los nematodos que son los de mayor relevancia en cuanto a los daños económicos que causan, por ello, resultan ser un punto de suma importancia en cualquier producción, ya que pueden generar grandes pérdidas(4). Los nematodos gastrointestinales constituyen una de las principales parasitosis que afectan a los bovinos en sus primeros años de vida, ocasionando pérdidas económicas por mortandad, enfermedades clínicas y subclínicas(5,6). Las

infecciones por nematodos gastrointestinales, son enfermedades causadas por diferentes géneros de estos que habitan el tracto digestivo de los vacunos y otros rumiantes, ocasionado entre los principales signos, inapetencia, problemas de digestión y absorción de nutrientes, anemias, diarreas, edemas, disminución en la producción, retraso en el crecimiento y edad a la pubertad, predisposición a enfermedades graves y en algunos casos la muerte del animal(5).

Por su condición de oportunista, los nematodos son parásitos que atacan, preferiblemente, animales jóvenes o hembras en gestación, por estar en estadios fisiológicos donde el animal no cuenta con las características inmunológicas necesarias para combatirlos(7).

Los parásitos y en especial los nematodos, son especies que tienen una gran capacidad adaptativa, lo que les permite sobrevivir mucho tiempo bajo condiciones adversas fuera de su hospedero, entrando en hipobiosis o hibernación temporal, hasta que son ingeridos por su huésped definitivo o inclusive, por un huésped intermediario y en ocasiones errático(8). Pero aun conociendo que tiene mucha capacidad para adaptarse al medio, también presentan situaciones donde las condiciones medioambientales les permiten una proliferación rápida dentro de un rebaño, como por ejemplo: temperaturas entre los 22 y 35°C, humedad relativa superior al 85% y una pluviosidad mayor a 15mm/año(8).

Las condiciones de la especie y la edad juegan un papel fundamental en las cargas de parásitos en los animales, siendo más predispuesto individuos de la especie *Bos taurus* y sus cruces, con respecto a los individuos de origen *Bos indicus* y animales con una edad que se encuentra entre los 3-5 meses, ya que en este momento del desarrollo no se encuentran inmunocompetentes para combatir estos patógenos(7)(8).

Dentro de las premisas que se tuvieron en cuenta para el estudio de los nematodos, fue sin dudas la resistencia a los antihelmínticos. Desde el auge de los benzimidazoles y con ello su eficiente acción frente los nematodos. Esta resistencia también llamada la capacidad de soportar la toxicidad del fármaco, llegando a estadios de no generar

cambios aparentes en el parásito(6). La resistencia adquirida es otra de las características adaptativas que tienen los parásitos, ya sea porque se les ha sometido a cargas del fármaco por mucho tiempo o porque simplemente el agente tolera este compuesto químico, lo que dificulta nuevamente su eliminación

El phylum NEMATODA incluye el grupo de parásitos más numerosos de los animales y el hombre. Su cuerpo cilíndrico, segmentado con un conducto intestinal y una cavidad general. Son de forma redonda en sección transversal y están cubiertos por una cutícula más o menos resistente a la digestión intestinal también llamado pseudocelomado(9).

Su sistema digestivo empieza con la boca, que es de forma variable para las distintas especies (ovoide, cónica, triangular), la cual está recubierta por dientes de origen quitinoso. Algunos nematos presentan de dos o tres labios y otros vermes tienen una gran capsula bucal como es el caso de los *strongiloides* acompañado de sustancias anticoagulantes para facilitar el consumo de sangre(9).

El esófago es alargado y cilíndrico el cual presenta 3 partes: corpus, istmo y bulbo. La partes posterior del esófago, está ocupada por una serie de gránulos que se consideran como la reserva de los alimentos al igual que el lugar de mayor absorción de nutrientes por la capa de microvellosidades que este presenta(8). El intestino se abre en recto o cloaca en los machos, del recto pasa al ano que generalmente está en la cara ventral del extremo posterior.

La mayor parte del sistema digestivo de los nematodos, está cubierto por cutícula con excepción a la porción caudal de esófago o bulbo donde están las células con las microvellosidades(9)

El sistema nervioso de los nemátodos es simplificado, ya que la movilidad del parasito está ligada a reflejos musculares locales. La concentración de nervios se encuentra en los machos a nivel de la boca y el aparato reproductor (8).

En la cabeza del nemátodo se encuentra el ganglio nervioso principal, del cual, se desprende 6 fibras nerviosas que se disponen de manera longitudinal por el cuerpo del parasito hasta llegar a su lugar de inervación(8).

En la parte más caudal algunas especies presentan un par de nervios regionales llamados fasmidios. Estos tienen la principal función excretora y sensorial de los nematodos y es una pieza clave para la diferenciación entre especies ya que aquellos que los presentan son denominados adenoforos y en aquellos que son carentes, son denominados secernentea(9,10).

Por lo general los nemátodos presentan dimorfismo sexual, siendo las hembras más grandes que los machos, viéndose en la parte caudal de este en curvatura muy marcada y en familias específicas como las *strongyloidea* se presenta una bolsa copulatoria. También se pueden reproducir por partenogénesis (como es el caso de los *strongiloides*) y en algunos casos se presenta el hermafroditismo y la reversión sexual(9). El aparato reproductor de las hembras es muy variable ya que está directamente relacionado el número de ovarios que tenga con la cantidad de úteros presentes y variando así su clasificación en: un ovario-monovariado, dos ovarios-divariado, con varios ovarios-polivariado y de igual forma es la clasificación para la cantidad de úteros: un útero-monodelfico, dos úteros-didelfico, con varios úteros-polidelfico. La vagina es un conducto pequeño que dirige a la vulva que es variable en todas las especies(11)(10). El macho puede ser monorquido o diorquido, con un conducto espermático que se une con el conducto eyaculador y el músculo eyector para formar la cloaca. Para el aparato eyaculador los machos presentan una espina cuticulada cuyo tamaño es variable para todas las especies(9,11). En el momento de copula el macho inserta su espícula dentro de la vulva de la hembra depositando su esperma, modificándose el tamaño de dicha estructura para formar un especie de alas para favorecer la fijación con la hembra. La deposición de los huevos puede ser directa sobre el tejido parasitado o sobre un contenido gelatinoso que produce la hembra para protegerlos(11).

Ya conociendo las características morfo-fisiológicas de los nemátodos, es importante resaltar aquellos que dentro del presente estudio se hallaron con mayor frecuencia y así poder describir sus características principales; y estos son:

Filo: *Nematoda*, Clase: *Secernentea*, Orden : *Strongylida*, Super familia: *Trichostrongyloidea*, Familia: *Trichostrongylidae*, Genero: *Haemonchus sp*(12).

Haemonchus sp es un nematodo gastrointestinal que tiene tropismo por el abomaso de los rumiantes y tiene la particularidad de alimentarse de sangre(9). La especie específica del bovino es el *haemonchus contortus*, tiene una distribución cosmopolita y tiene una afinidad por zonas tropicales y sub-tropicales(11). Es un nemátodo de 2 a 3 cm de longitud, tiene una lanceta o diente en su boca para facilitar el paso hacia la mucosa irrigada; Este género de verme a nivel reproductivo presenta bolsa copulatoria además de caracterizarse por presentar dimorfismo sexual siendo el macho un poco más pequeño que la hembra; su pene es en forma de ancla con el fin de permitir una buena adhesión a la hembra en la copula; además, ella presenta solapa vulvar(10). Tiene un ciclo vida directo lo que lo hace una especie infectante desde el momento que es ingerido en la pastura por el bovino, pero de igual forma tienen tres estadios larvarios que se desarrollan dentro del hospedero(7). Los signos clínicos característicos de la parasitosis son: anemia leve, moderada y aguda según el número de vermes infectantes, excretas negras, debilidad, edemas y ascitis(9). El diagnóstico y control se realiza a partir de exámenes coprológicos y aplicaciones de medicamentos que contengan fenbendazol, tinidazol y prazicuantel(7).

Filo: *Nematoda*, Clase: *Secernatea*, Orden: *Strongylida*, Familia: *Trichostrongylidae*, Genero: *trichostrongylus sp*(12). *Trichostrongylus sp* es una especie cosmopolita que parasita principalmente el intestino delgado, dañando las criptas intestinales(9). *Trichostrongylus colubriformis* es la especie específica de los rumiantes(9). Es un verme de 7 mm aproximadamente, con capsula bucal; presenta dos espículas no bifurcadas y la hembra no presenta solapa vulvar(10). Como *el haemonchus sp* tiene el ciclo biológico directo con una fase prepatente de una a dos semanas(11). Los signos propios de la parasitosis son: heces blandas, pérdida de peso progresivo, diarrea.(7). El diagnóstico y control se realiza a partir de exámenes coprológicos y medicamentos que contengan prazicuantel, fenbendazol y tinidazol(7).

Clase: *Nematoda*, Orden: *Enoplida*, Superfamilia: *Trichuroidea*, Familia: *Trichuridae*, Genero: *Trichuris sp*(12). *Trichuris sp* es un parasito cosmopolita que tiene tropismos por el ciego(10). *Trichuris globulosa* es específica del bovino; presenta un tamaño de 4 a 6cm, la cola del macho es en espiral acompañada de una sola espícula con vaina(9).

Su ciclo de vida consta de una fase infectante L1, donde es ingerido por el bovino en la pastura y esta se aloja en ciego para hacer 3 mudas más en sus fases larvianas; estas en su fase adulta, se adhieren a la mucosa cecal, y allí se reproducen y eliminan los huevos a las heces para que se repita el ciclo; su tiempo de prepatencia es de 6 a 10 semanas(7). Los signos clínicos no son muy comunes y solo se presentan en infestaciones muy grandes presentando tiflitis y diarrea(11). El diagnóstico y control se realiza por medio de la cinta de "Graham" y examen coprológico y se controla por medio de medicamento como fenbendazol y, prazicuantel(7).

Dentro de las técnicas diagnósticas referenciadas para la determinación de la presencia de nemátodos, se describen técnicas cualitativas y cuantitativas. Dentro de las técnicas cualitativas se encuentra el frotis directo de materia fecal, la cinta de Graham, técnicas de flotación (sheather simple) o técnicas de sedimentación. La técnica cuantitativa de mac master permite identificar el número de huevos de nemátodos presentes en un gramo de materia fecal (9), (13), (7), (11).

El presente estudio tuvo como objetivo determinar y tipificar los nematodos más prevalentes en la zona rural de Dosquebradas, mediante estudios descriptivos de las especies parasitarias.

Materiales y métodos

El trabajo se desarrolló en la zona rural del municipio de Dosquebradas, el cual está localizado al sur oriente del Departamento de Risaralda entre 4° 51´ de latitud Norte, 75° 41´ de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich y a una altitud de 1520 msnm, su área es de 7.057,5 Ha, una temperatura promedio de 24°C y precipitación media anual de 2550mm(3). En cuanto al sector rural, Dosquebradas está constituido por 32 veredas comprendidas en dos corregimientos divididas en 6 zonas (3).

La toma de muestra se realizó en 4 veredas del municipio de Dosquebradas con el fin de determinar los nemátodos más frecuentes en los bovinos, y por consiguiente en el sector rural del municipio.

Dentro de las condiciones pre analíticas se tuvo como premisa principal, que los animales no hubieran sido desparasitados en los 100 días previos a la toma de la muestra. Otro punto en el que se hizo hincapié fue en el rango de edad, ya que este osciló entre 1 y 6 años. El sexo y la finalidad productiva de los bovinos, no fueron parámetros a tener en cuenta para el presente estudio.

La toma de las muestras se realizó por extracción rectal de materia fecal por palpación rectal directa. Dentro de las condiciones analíticas, se tuvo en cuenta la esterilidad del frasco para la colección de la muestra, el transporte, el mantenimiento (temperatura 4°C para su conservación) y el correspondiente análisis de la misma en un tiempo no mayor a 24 horas.

La identificación de los parásitos se realizó a partir de la técnica de “sheather simple”, que consta de la combinación de: jarabe coprológico y agua destilada(14). El jarabe coprológico se obtiene al homogenizar 456 gr de azúcar y 355 ml de agua destilada y formol (al 10%) 6 ml(14). El primer paso es incluir 1 gramo de materia fecal y de 2 a 3 ml del jarabe coprológico en un recipiente y homogenizarlo (14). Posteriormente, se lleva esta mezcla a través de un tamiz para liberar el contenido fino de la muestra en un tubo de ensayo(14). Ya estando el sedimento en el tubo como resultado el paso anterior, se dispuso a llenar con agua destilada hasta el borde del mismo, con el fin de

permitir la adhesión de los huevos de nemátodos que flotan hasta la superficie hacia una laminilla porta objetos que se debe poner por 15 minutos(14). El paso final es levantar la laminilla al haber transcurrido el tiempo y ponerla sobre un porta objetos para leerse en el microscopio con el objetivo 10 y 40x para la identificación de los huevos de los vermes(14).

Los datos obtenidos después de realizada la técnica fueron analizados bajo condiciones estadísticas netamente descriptivas con el fin de tipificar las especies encontradas.

Resultados

Se muestrearon 86 animales, en 12 predios, en 4 veredas del municipio de Dosquebradas Risaralda donde incluyeron toros, vacas lactantes, terneros y novillonas. El sexo de los animales muestreados no fue una variable que se tomara en cuenta para hacer una diferenciación significativa de prevalencia.

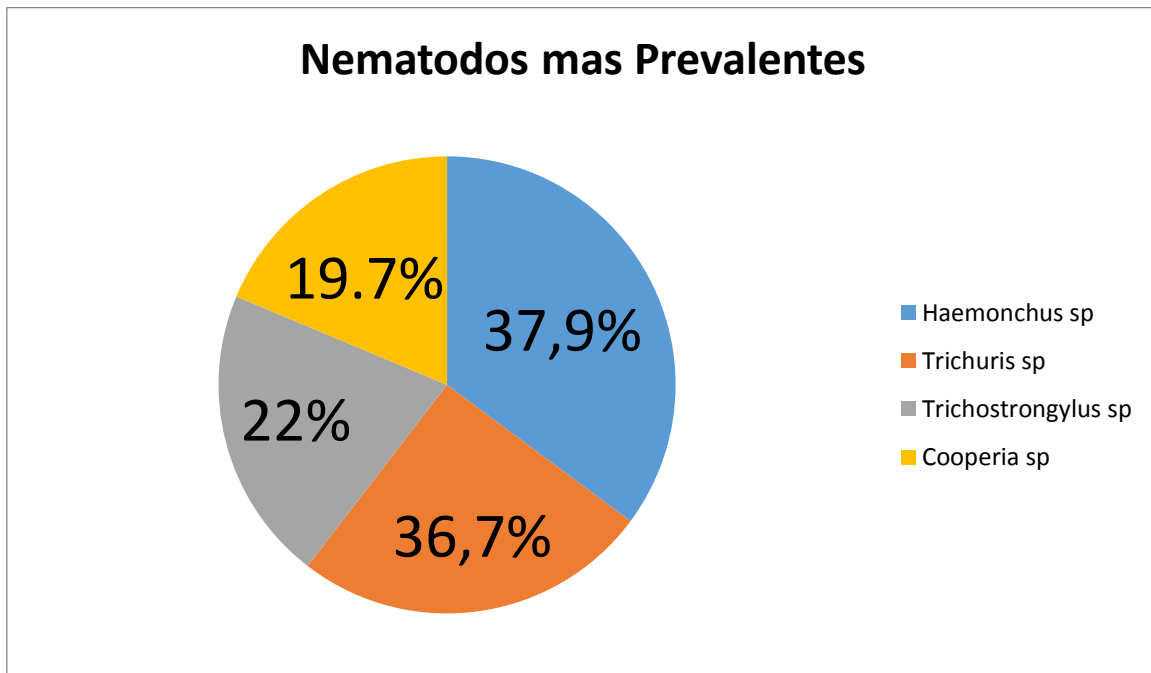
En las muestras realizada se identificaron los nemátodos más relevantes teniendo, como resultado los de mayor presentación al verme *Hemonchus* spp con un 37.9% de presencia en las muestras analizadas, seguido por el *Trichuris* con un 26.7% y el *Trichostongylus* con un 22%. Estos tres parásitos fueron encontrados en aproximadamente 74 animales muestreados que corresponde al 86% de los animales afectados. (Cuadro 1 y figura 1).

Cuadro 1. Prevalencia de nematodos gastrointestinales infectantes.

	CAA	%
<i>Haemonchus sp</i>	32	37.9
<i>Trichuris sp</i>	23	26.7
<i>Trichostrongylus sp</i>	19	22
<i>Cooperia sp</i>	17	19.7
<i>Toxocara sp</i>	14	16.2
<i>Áscaris sp</i>	12	13.9
<i>Nematodirus sp</i>	11	12.7
<i>Ostertagia sp</i>	8	9.3
<i>Chabertia sp</i>	8	9.3
<i>Bonustomun sp</i>	6	7
<i>Oesophagostomum sp</i>	2	2.3
<i>Neoscaris sp</i>	1	1.1

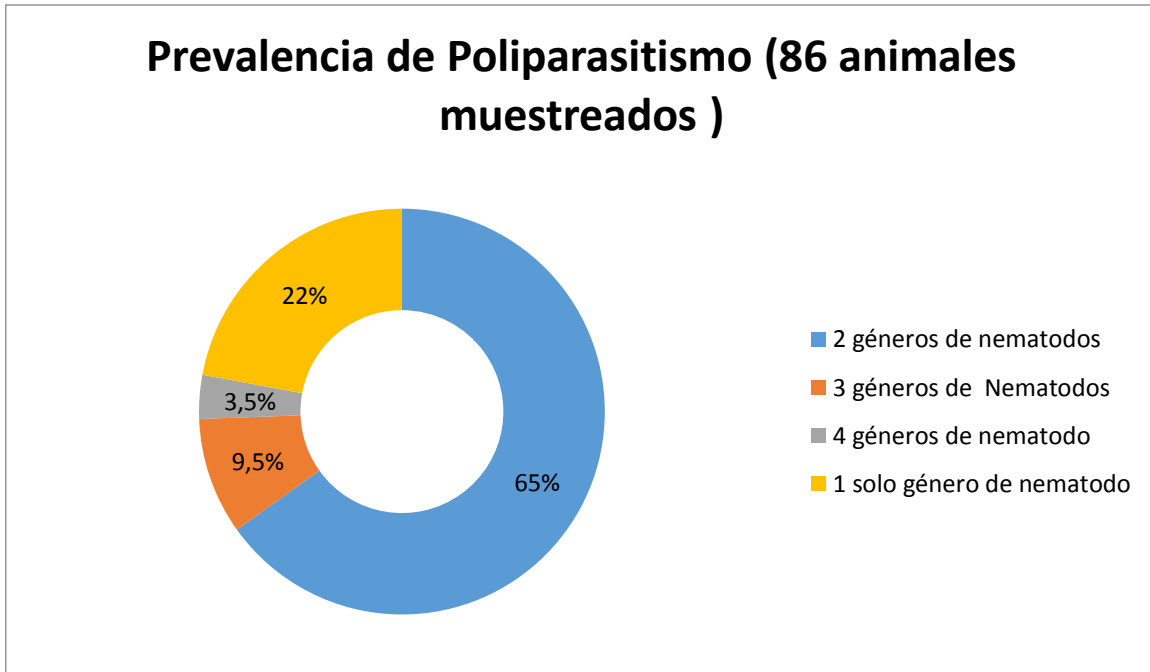
CAA: "Cantidad de animales afectados". %: porcentaje de nematodos encontrados en las muestras

Figura 1



En los animales analizados se detectó que 65% de ellos presentaban una infección de por lo menos 2 nematodos, el 22% de ellos con un solo género, el 9,5% de los animales con hasta 3 géneros diferentes y el 3,5% de estos presentaban un poli-parasitismo de hasta 4 géneros vermes (Figura 2).

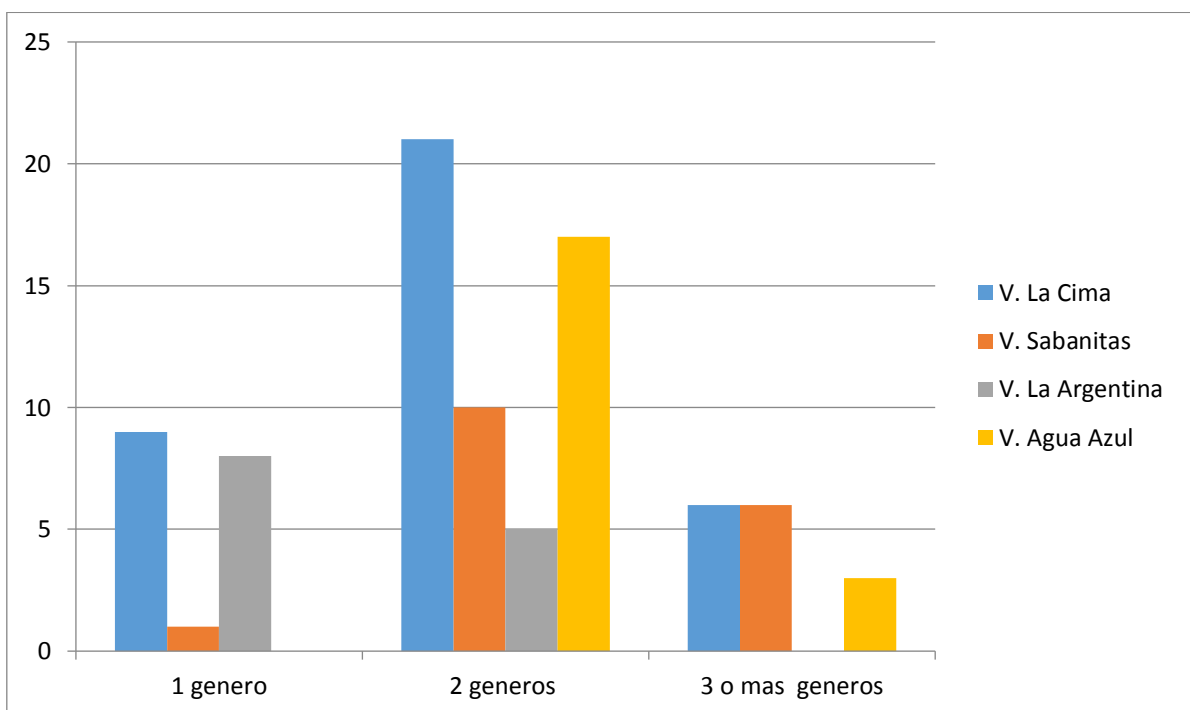
Figura 2



En el análisis por veredas, se pudo determinar que La Cima fue la que presentó una mayor cantidad de nematodos albergando hasta 3 géneros diferentes de vermes. En La Cima, se detectaron hasta 14 casos positivos de *Hemonchus spp*, 5 de *Trichostrongylus spp* y 11 de *Trichuris spp*. En Sabanitas se observaron 6 casos positivos de *Hemonchus spp*, 5 de *Trichostrongylus spp* y 6 de *Trichuris spp*, en La Argentina, se obtuvo resultados de 2 casos positivos de *Hemonchus spp*, 2 de *Trichostrongylus spp* y 13 de *Trichuris spp* y en la Vereda Agua Azul 8 casos positivos

de *Hemonchus spp*, 6 de *Trichostrongylus spp* y pero no se presentaron casos de *Trichuris spp*, siendo estas las veredas más afectadas por estos parásitos (figura 3 y cuadro 2).

Figura 3



Cuadro 2: Prevalencia de nematodos en las veredas estudiadas

Genero	Vereda			
	La Cima	Sabanitas	La Argentina	Agua Azul
<i>Haemonchus sp</i>	14	6	2	8
<i>Trichostrongylus sp</i>	5	5	2	6
<i>Trichuris sp</i>	11	6	3	0
<i>Nematodirus sp</i>	6	8	0	0
<i>Ostertagia</i>	4	3	0	0
<i>Ascaris sp</i>	4	6	0	0
<i>Oesophagostomun Sp</i>	1	0	0	0
<i>Bonustomum sp</i>	1	0	2	3
<i>Cooperia sp</i>	5	0	1	13
<i>Neoscaris sp</i>	0	0	2	0
<i>Chabertia sp</i>	1	0	0	4
<i>Toxocara sp</i>	8	5	0	0

Otro hallazgo fue la presencia de varias especies de nematodos en una misma muestra. El 80% de las muestras (69 animales) presentó un mínimo de 2 especies de vermes y 14.4% de ellas (10 animales) tenían 3 o más nematodos de géneros diferentes identificados en el campo visual. Solo el 19.7% de las muestras (17 animales) presentaron una sola especie de nematodo gastrointestinal.

Discusión

La presencia de parásitos gastrointestinales en ganado vacuno depende en gran medida de factores predisponentes tales como: la temperatura y la humedad (7). Así, géneros como *Haemonchus sp* y *Cooperia sp* necesitan para un desarrollo adecuado, climas de tipo tropical (7). Las características de medio ambiente, el estado fisiológico de los animales, las pasturas y las prácticas agrícolas son factores muy predisponentes a infección y diseminación de nematodos (15). Según Benavidez y Quiroz la prevalencia de los nematodos está determinado por la preferencia climática de acuerdo con la región geográfica de cada género en particular, de allí que, *Haemonchus sp*, *Trichostrongylus sp* y *Esophagostomum sp* son de mayor incidencia en zonas cercanas al ecuador que *Ostertagia sp* y *Nematodirus sp* que prefieren lugares fríos y sub-solares, este lleva a una similitud con los resultados del presente estudio donde *Haemonchus sp* y *Trichostrongylus sp* se presentaban 37.2 y 22% respectivamente frente a *Nematodirus sp* y *Ostertagia sp* con un 12.7 y 9.3 % en relación a la posición de Colombia y la línea del Ecuador(1,7,16).

Las principales géneros de nematodos que atacaron los animales muestreados, fueron: *Haemonchus sp*, *Trichuris sp*, *Trichostrongylus sp*, resultado similar a lo obtenido por Florez en Yopal Casanare, Rodriguez en el estado de Yucatan Mexico, Pinilla en el Cesar, Colombia, y Gonzalez en Jinotega México(17–20). Es relevante mencionar que Angulo en el 2013 demostró que el *Haemonchus sp* es un nematodo muy infectante por su corto periodo de pre patente y alta fertilidad(21).

Flórez en 2014, afirma que una de las especies que más predominan en las épocas de lluvia y en áreas de alta humedad es: el *Haemonchus sp* y el *Trichostrongylus sp* (85.7 y 52.38% respectivamente) en Yopal, Casanare Colombia, donde hay una relación significativa con los datos que se exponen en el presente estudio (*Haemonchus sp* 37.2% y *Trichostrongylus sp* 22%)(17). Suarez VH 2017 expone que por el contrario, en la región del chaco en el noreste de argentina, expone que en estación de invierno, el *Trichostrongylus sp* presenta una incidencia de 0,23% donde

muestra a una marcada diferencia con relaciona a los datos anteriores y aun mas con los resultados presentados por Serrano en Managua, Nicaragua donde *Trichostrongylus sp* fue el nematodo más prevalente con un 25 % y *Haemonchus sp* solo en un 12% de incidencia(22,23).

Soca expone que el 54.4% de los poli parasitismo por nematodos gastrointestinales se presentan en un solo hospedero, afirmación que coincide con el 80% de incidencia de poli parasitismo que se demuestra en el presente estudio(24).

Quiroz en el 2011, confirma que los parásitos gastrointestinales producen cuadros clínicos de diarrea, síndromes de mala absorción, edemas por perdida de proteína, deshidratación y pérdida de peso(7). Arturo en el 2015 relaciono este problema de pérdida de peso con la perdida de dinero en Brasil(25). Esta problemática es tan grave, que solo en este país, las pérdidas económicas netas superan los 7 mil millones de dólares anuales, teniendo en cuenta que solo se están enumerando, los parásitos de infección gastrointestinal(25). Estos datos se confirman en una revista colombiana de actualidad económica en el sector pecuario(26).

Ya identificados los parásitos más prevalentes es importante dar la claridad acerca de algunas formas de infección. Dosquebradas es un municipio con una geografía quebrada por el hecho de ubicarse al pie de una cordillera centro de los andes colombianos , condición que le predispone a formas de infección especiales descritas por Casas en el 2011 donde demostró que las corrientes de escorrentías producto de las lluvias y la geografía empinada, hacen que aquellos huevos de nematodos que se encuentran en tierras altas, sean arrastrados y se convierte en una potencial fuente de infección para otros animales que se encuentran en tierras bajas(2,27). También, explica que aquellas aguas reutilizadas producto del lavado en corrales para el riego de praderas, son una gran fuente de distribución y expansión de los nematodos en sus formas infectantes, practica muy común en muchas producciones bovinas(27). Estas formas de infección anteriormente mencionadas se encontraron en estrecha relación con las características geográficas y pluviales del municipio donde se desarrolló el presente estudio(2).

Conclusiones

Los resultados de la identificación de los nematodos de mayor prevalencia en bovinos de pequeños productores del municipio de Dosquebradas fueron bastante interesantes, ya que se pudo observar y determinar desde un punto de vista descriptivo que la población de ganado vacuno en este municipio por condiciones económicas y sociales se ve afectado de manera importante por estos nematodos, repercutiendo y alterando parámetros productivos, reproductivos, sanitarios y económicos.

Se observó que en las veredas evaluadas y en el sector rural en general, hay un déficit de educación y recursos monetarios importantes, condición que repercute directamente sobre la producción en las pequeñas empresas de este sector del municipio. Con el apoyo de la gobernación se busca reducir el riesgo de que los índices de analfabetismo en esta zona reduzca, y gracias a este estudio se plantearon recomendaciones en las que se busca implementar programas de educación continuada que le ayuden al campesino de la región, a aprovechar las herramientas para generar un impacto y un cambio para bien en sus explotaciones.

Se busca además con estas capacitaciones al campesino, crear vínculos, asociaciones, con la ayuda de la alcaldía de Dosquebradas para que aprendan y conozcan las ventajas de trabajar en equipo, que lo favorezcan en bien de la región, conociendo las principales debilidades desde los distintos puntos de vista que se han ido mencionando como lo son el ámbito social, económico y quizás el que más se vio afectado que es la parte medio ambiental y sanitaria de los pequeños productores de la zona.

Dentro de las recomendaciones se tiene como premisa hacerle saber a la alcaldía y entidades competentes la importante que es la realización de este tipo de estudios, y que se pueden realizar más a menudo para así generar un control de los agentes parasitarios y que pueda existir un tratamiento eficiente para los mismos con programas de desparasitación que involucren a todas las comunidades campesinas y pequeños productores que son los más afectados por estos problemas sanitarios.

Agradecimientos

Extendemos nuestros eternos agradecimientos a nuestras maestras María Fernanda Londoño y Margarita Mazo que coordinaron nuestra investigación y siempre estuvieron prestas a realizar las respectivas correcciones para que todos los detalles estuvieran incluidos en el trabajo y en la presentación del mismo.

Agradecemos enormemente a la alcaldía de Dosquebradas y en especial al Médico veterinario y zootecnista Jorge Álzate, ya que fue indispensable en la recolección de las muestras en los predios de las veredas del municipio y en proceso estuvo siempre atento a enseñarnos conceptos importantes del desempeño de un profesional en campo.

Agradecemos infinitamente a nuestros padres ya que sin ellos, este proyecto jamás se hubiera podido lograr; son el pilar de nuestras vidas y gracias a su ayuda e infinito cariño, hoy aportamos al conocimiento.

Y finalmente agradecemos a la Universidad Tecnológica de Pereira por abrirnos las puertas al conocimiento y a la consecución de logros para nuestras vidas

Referencias

1. Benavides Ortiz E, Polanco Palencia N, Benavides Ortiz E, Polanco Palencia N. Epidemiología de hemoparásitos y endoparásitos en bovinos de zonas de reconversión ganadera en La Macarena (Meta, Colombia). Rev Med Vet (Bogota) [Internet]. 12 de julio de 2017 [citado 27 de mayo de 2018];(34):115. Disponible en: <https://revistas.lasalle.edu.co/index.php/mv/article/view/4260>
2. Instituto Colombiano Agropecuario - ICA [Internet]. [citado 27 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Epidemiologia->

Veterinaria/Censos-2016/Censo-2017.aspx

3. Educativos RI y. Dosquebradas: Datos Generales. [citado 27 de mayo de 2018]; Disponible en: <http://siae.carder.gov.co/dosquebradas/dosquebradas-datos-generales>
4. Laura Ximena Ramirez Remolina, Cañas CGVC. Determinación De Parásitos Gastrointestinales En Tres Modelos De Producción Ovina Y Bovina De La Provincia García Rovira Y Factores De Riesgo Biofísico Y Socioeconómico, Asociados a Su Presencia. Determ Parásitos Gastrointestinales En Tres Model Prod Ovina Y Bov La Prov García Rovira Y Factores Riesgo Biofísico Y Socioeconómico, Asoc a Su Presencia [Internet]. 2014;1(Parásitos):78. Disponible en: PROYECTO DE AULA%0A%0A%0A%0A%0A%0A%0A%0AALEXANDER VEGA GUTIÉRREZ%0ADUVAN MURCIA RAMIREZ%0A%0A%0A%0A%0A%0A%0A%0A%0A%0A%0AUNIVERSIDAD COOPERTAVIDA DE COLOMBIA%0AFACULTAD DE MEDICIINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA%0ASEDE ARAUCA%0A2017%0A
5. Fiel C, Anziani O, Suárez V, Vázquez R, Eddi C, Romero J, et al. Resistencia antihelmíntica en bovinos: causas, diagnóstico y profilaxis. Veterinaria argentina. 2001;18(171):21-33. - Buscar con Google [Internet]. [citado 27 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://www.google.com/search?q=Fiel+C%2C+Anziani+O%2C+Suárez+V%2C+Vázquez+R%2C+Eddi+C%2C+Romero+J%2C+et+al.+Resistencia+antihelmíntica+en+bovinos%3A+causas%2C+diagnóstico+y+profilaxis.+Veterinaria+argentina.+2001%3B18%28171%29%3A21-33>
6. Cristel S, Fiel C, Anziani O, Descarga C, Cetrá B, Romero J, et al. Anthelmintic resistance in grazing beef cattle in central and northeastern areas of Argentina — An update. Vet Parasitol Reg Stud Reports [Internet]. 1 de agosto de 2017 [citado 27 de mayo de 2018];9:25-8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405939016302763>
7. Quiroz (2011).Epidemiología de enfermedades parasitarias en animales

domésticos. México D.F, México: UNAM. - Buscar con Google [Internet]. [citado 29 de mayo de 2018]. Disponible en:
<https://www.google.com/search?client=firefox-b-ab&ei=4hoOW76MJMzy5gKZx5OgBA&q=Quiroz+%282011%29.Epidemiología+de+enfermedades+parasitarias+en+animales+domésticos.México+D.F%2C+México%3A+UNAM.&oq=Quiroz+%282011%29.Epidemiología+de>

8. Diaz Herrera JA. Fluctuación poblacional de nemátodos gastrintestinales y pulmonares en bovinos jóvenes e indicadores productivos bajo dos sistemas de pastoreo (tradicional y silvopastoril), en el Centro de Investigación La Libertad de CORPOICA-Villavicencio-Meta. 2014;144.
9. G. M. Urquhart, J. Armour JLD. Parasitología Veterinaria. 1999. p. 1-355.
10. Weinstein SB, Lafferty KD. How do humans affect wildlife nematodes? Trends Parasitol [Internet]. mayo de 2015 [citado 27 de mayo de 2018];31(5):222-7. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1471492215000069>
11. Cruz Perez A. Aspectos generales de los nemátodos. Microbiol y Parasitol médicas 3ª. 2003;576-9.
12. clasificación taxonomica de los nematodos más prevalentes en el ganado bovino. Parasitología Veterinaria: CLASIFICACION TAXONOMICA [Internet]. [citado 31 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://parasitologia-veterinaria.blogspot.com/2011/03/clasificacion-taxonomica.html>
13. Bosco A, Rinaldi L, Maurelli MP, Musella V, Coles GC, Cringoli G. The comparison of FLOTAC, FECPAK and McMaster techniques for nematode egg counts in cattle. Acta Parasitol. 2014;59(4):625-8.
14. Prácticas de laboratorio: Prácticas del laboratorio de parasitología [Internet]. [citado 3 de junio de 2018]. Disponible en: <http://practicadeparasitos.blogspot.com/2014/11/practicad-del-laboratorio-de.html>
15. Colina JC, Mendoza GA, Jara CA. Prevalencia e intensidad del parasitismo gastrointestinal por nematodos en bovinos , Bos taurus , del Distrito Pacanga (La

Libertad , Perú). Rebiol. 2013;33(2):76-83.

16. Ortiz EB. Diseño de planes racionales de control de parásitos internos de los rumiantes con base en los resultados de investigaciones sobre su dinámica poblacional. 1996 [citado 29 de mayo de 2018]; Disponible en: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=bac.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mf=025339>
17. Flórez VP, Martínez KS. de poblaciones de parásitos gastrointestinales y hemoparásitos en bovinos *Bos indicus* ubicados en la finca Matepantano municipio de El Yopal, Casanare. 2014 [citado 29 de mayo de 2018]; Disponible en: http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/17504/14042602_2014.pdf?sequence=3
18. Roger R, Cob-Galera L, José D. Frecuencia de parásitos gastrointestinales en animales domésticos diagnosticados en Yucatan, México. Rev Biomed. 2001;12(1):19-25.
19. Vásquez MC, Tobon JC, Sánchez A, Ortiz D. Prevalencia del parasitismo gastrointestinal en bovinos del departamento Cesar , Colombia. 2018;29(1):278-87.
20. Joselin G, Silvio P, Jinotega CUR. Prevalencia de Strongyloides en ganado bovino en 4 fincas de la comarca san Esteban, municipio de Jinotega junio-octubre 2015. 2015;
21. Angulo-Cubillán F, Científica LG-C-R, 2007 undefined. Haemonchus contortus-sheep relationship: a review. redalyc.org [Internet]. [citado 30 de mayo de 2018]; Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/959/95911668005/>
22. Suárez V., Viñabal A., Bassanetti A, Bianchi M. Epidemiología y efecto de las parasitosis internas en la cría bovina en la región del pastizal serrano del noroeste argentino (NOA). RIA Rev Investig Agropecu [Internet]. 2017;43(1):59-

66. Disponible en:

http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1669-23142017000100009

23. Serrano J. Facultad De Ciencia Animal. Univ Nac Agrar Fac Cienc Anim Dep Med Vet. 2012;
24. Soca M, Roque E, Soca M. Epizootiology of gastrointestinal nematodes in young bovines. Pastos y forrajes [Internet]. 2005;28(3):175-85. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/2691/269121675001/>
25. Arturo L. Parasitosis : perdidas productivas e impacto economico. Sitio Argentino Prod Anim [Internet]. 2015;1-5. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_bovinos/196-Perdidas_productivas.pdf
26. Impacto económico de los parásitos en ganado de carne y leche [Internet]. [citado 29 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://revistageneticabovina.com/sanidad-animal/impacto-economico-principales-parasitos-ganado-carne-leche/>
27. Casas A, Tapias J, Bustamante I, Iglesias J, Miguel Á. Guía metodológica para el uso de aguas regeneradas en riego y recarga de acuíferos. 2011 [citado 12 de junio de 2018]; Disponible en: http://bibacceda01.ulpgc.es/bitstream/10553/6550/5/GUIA_METODOLOGICA_REUTILIZACION.pdf

