



Investigaciones Andina

ISSN: 0124-8146

ISSN: 2538-9580

Fundación Universitaria del Área Andina - FUNANDI

Cañate González, Abid Silvestre; Herrera Demares,
Patricia; Villalba Escobar, Luisa; Hoz, Daniel de la
EFECTO DE ANTIPARASITARIOS DE USO COMÚN EN
GRANJAS OVINAS UBICADAS EN VALLEDUPAR, CESAR
Investigaciones Andina, vol. 22, núm. 40, 2020, Enero-Junio, pp. 185-194
Fundación Universitaria del Área Andina - FUNANDI

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=239075120012>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UAEH redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

EFFECTO DE ANTIPARASITARIOS DE USO COMÚN EN GRANJAS OVINAS UBICADAS EN VALLEDUPAR, CESAR

Recibido:

Aceptado:

Abid Silvestre Cañate González*, Patricia Herrera Demares**,
Luisa Villalba Escobar***, Daniel de la Hoz****

Resumen

Introducción: Las enfermedades parasitarias se encuentran entre las causas más frecuentes e importantes que ocasionan repercusiones sanitarias y económicas en las producciones ovinas del país. **Objetivo:** Determinar la efectividad de los antihelmínticos de uso común en parásitos gastrointestinales de granjas ovinas en Valledupar, Cesar. **Métodos:** Estudio realizado con 340 ovinos, divididos en 4 granjas (Control, Albendazol, Fenbendazol y Levamisol). Se seleccionaron ovinos con carga parasitaria moderada; se les aplicó tratamiento antihelmíntico y un muestreo postratamiento (15 días). Se evidenciaron los nematodos en estadio infectante (L3) mediante coprocultivo. **Resultados:** En los grupos tratados Febendazol, Albendazol y Levamisol se pudo obtener una efectividad de 44 %, 65 % y 84 %, con un límite inferior (95 %conf) de 60 %, 70 % y 86 %, respectivamente. No obstante, se evidenciaron diferencias significativas ($P<0,05$) en cada grupo y entre los grupos tratados. Se recuperaron larvas de *Cooperia curticei*, *Haemonchus contortus*, *Strongyloides papillosus*, *Trichostrongylus* sp. y *Ostertagia* sp.

Palabras clave: antihelmíntico, carga parasitaria, ovinos, parásitos, resistencia.

* Zootecnista. Especialista en Sanidad Animal. Magíster Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Correo: abidcanate@unicesar.edu.co

** Bacterióloga. Magíster en Ciencias Ambientales.

*** Estudiante de VIII semestre de Microbiología de la Universidad Popular del Cesar, Colombia.

**** Estudiante de VIII semestre de Microbiología de la Universidad Popular del Cesar, Colombia.

EFFECTS OF ANTIPARASITIC COMMONLY USE IN SHEEP FARMS

Abid Silvestre Cañate González*, Patricia Herrera Demares**, Luisa Villalba Escobar***, Daniel de la Hoz****

Abstract

Introduction: Parasitic disease are the most important and frequent cause of sanitary and economic problems in the national sheep farms. **Objective:** To determine the effectiveness of anthelmintics commonly used in gastrointestinal parasites from sheep farms in Valledupar, Cesar. **Method:** The study was realized with 340 sheep, divided into 4 farms (control, albendazole, fenbendazole, and levamisole). Sheep with a moderate parasite load were selected and treatment with anthelmintic, post-treatment sampling was applied (15 days). Nematodes in the infective stage (L3) were evidenced by stool culture. **Results:** Groups treated with fenbendazole, albendazole and levamisole had an effectivity of 44%, 65% y 84% with an inferior limit (95% conf.) of 60%, 70%, and 86%, respectively. Nevertheless, significant differences were evidenced ($p < 0,05$) in each group and between the treated groups. *Cooperia curticei*, *Haemonchus contortus*, *Strongyloides papillosus*, *Trichostrongylus sp.*, and *Ostertagia sp.* larvae were found.

Keywords: Anthelmintics, parasite load, parasites, resistance, sheep.

Introducción

En Colombia en el 2018 la población ovina se estimó en alrededor de 1 578 684 animales, distribuidos en todo el territorio colombiano principalmente en los departamentos del Cesar (7,93%), Magdalena (10,86%) y La Guajira (42,43%) (1). Este último es considerado uno de los departamentos con mayor dedicación al manejo y producción de la especie ovina, la cual ha suplido todas las necesidades de los indígenas por varias generaciones, población que llega a subsistir totalmente de esta actividad (2). Sin embargo, existen una serie de factores que impiden el desarrollo adecuado de los hatos ovinos, siendo las enfermedades parasitarias uno de los problemas más importantes que afectan de forma continua el crecimiento, salud, reproducción y producción de los animales (3), lo cual contribuye negativamente y genera un impacto financiero para los productores.

Las enfermedades parasitarias se encuentran entre las causas más frecuentes e importantes que ocasionan daños sanitarios y pérdidas económicas en los sistemas pecuarios del país y afecta de forma directa e indirecta a los ganaderos. Debido a la competencia de los nematodos por nutrientes en los huéspedes, los animales disminuyen paulatinamente su peso corporal, la falta proteica favorece al apareamiento de enfermedades concomitantes y secundarias, principalmente por la incapacidad defensiva de los leucocitos. En las hembras, las infecciones bacterianas secundarias pueden causar fiebre y consecuentemente abortos o pérdidas embrionarias, además de la carencia de recursos como minerales y

proteínas para producir fetos completos. Por lo tanto, las infecciones o enfermedades parasitarias pueden ocasionar la muerte en algunos casos y son consideradas como uno de los principales problemas que enfrenta la productividad de ovinos en pastoreo a nivel mundial (4).

La tasa de morbilidad y mortalidad ovina en el país cada vez aumenta más por causa de parásitos gastrointestinales; en el 2014 se presentó una morbilidad y mortalidad de 420 500 ovinos (5), superados en lo que va del 2015 en que se ha presentado una morbilidad y mortalidad de 760 310 ovinos (6) en todo el país. La alta morbilidad y mortalidad en ovinos obliga a los ovinocultores al uso de productos sin control o sin supervisión profesional, decisión que toman muchas veces al evidenciar la disminución de la productividad y en consecuencia a las pérdidas económicas que afectan la escuálida economía de los productores dedicados a esta actividad.

No obstante, a pesar del progreso de productos antiparasitarios, se ha demostrado la capacidad de diversos parásitos gastrointestinales para desarrollar resistencia y evitar la acción de moléculas farmacológicas de los principios activos comúnmente usados en los planes de control establecidos. Este fenómeno ha sido el resultado de la combinación de diferentes factores, que incluye las inadecuadas prácticas de manejo, la falta de rotación de antiparasitarios y la resistencia antihelmíntica, lo que trae como consecuencia la disminución de la efectividad de los productos antihelmínticos y que constituye una problemática generalizada cosmopolita (7).

El presente trabajo es de tipo descriptivo, prospectivo y de corte transversal. Según datos del ICA, la población ovina en el municipio de Valledupar para el 2017 fue de aproximadamente 25 687 ovinos. Para la determinación del tamaño óptimo de muestras, se usó la fórmula para poblaciones finitas (Murray y Larry, 2005), se abordó con un porcentaje de confianza del 95 %, cuyo nivel de significancia fue de 1,96 (y dio una n : 340,40 redondeando a 340 ovinos, distribuidos en 4 grupos en 4 granjas distribuidas así: Albendazol (corregimiento de Mariangola, Cesar), Fenbendazol (Valledupar, Cesar), Levamisol (Valledupar, Cesar) y grupo Control (corregimiento de Valencia de Jesús).

Materiales y métodos

El estudio se desarrolló en 4 etapas, según se muestra a continuación.

1. *Etapas de procesamiento de las muestras.* Las muestras fecales fueron obtenidas vía rectal mediante estimulación del esfínter anal, dichas muestras se transportaron a los laboratorios de microbiología de la Universidad Popular del Cesar. Se realizó un análisis sobre las cargas parasitarias de los ovinos muestreados, diferenciando aquellos animales con una carga parasitaria moderada (>300 H.p.g.) (8). Para el recuento de huevos por gramo de heces (h.p.g), se realizó la técnica de McMaster descrita por Barriga (9), modificando algunos aspectos. Se sometieron a tratamiento de desparasitación a los ovinos que presentaron una carga parasitaria moderada en el muestreo inicial (>300 h.p.g.) (8).

2. *Etapas postratamiento.* Se realizó un segundo muestreo a los 15 días posterior al tratamiento a los animales que presentaron inicialmente una carga parasitaria moderada (8). Para la identificación, se realizó un coprocultivo a ovinos para identificación de nematodos gastrointestinales (10). Después de 15 días se realizó la técnica de Baermann para extracción de larvas L3. Para la identificación de género y especie de los parásitos afectantes postratamiento y recuperados en estadios L3 infectante, se basó mediante sus características morfológicas.

3. *Evaluación de la eficacia de los antihelmínticos.* La metodología utilizada para evaluar la eficacia antihelmíntica de Fenbendazol, Levamisol y Albendazol se realizó utilizando un producto comercial específico para cada granja, teniendo en cuenta la granja control (sin producto). La evaluación se basó en la reducción de huevos en materia fecal, siguiendo las recomendaciones establecidas por la Asociación Mundial para el Avance de la Parasitología Veterinaria (WAAVP, 1992), según la fórmula $PRH = 100 (1 - XT / XC)$; se evidenció el límite inferior del porcentaje de efectividad de cada producto con una confiabilidad del 95 % (11).

4. *Análisis estadístico.* Los resultados obtenidos se tabularon en Excel y se utilizó el paquete estadístico SPSS. Tales resultados fueron sometidos a pruebas de

normalidad para variables dependientes, análisis descriptivos y la prueba t student para evidenciar diferencias significativas (11, 12, 13). Para la comparación de los 3 tratamientos se aplicó un análisis de varianza Anova y una prueba de Tukey.

Resultados

Eficacia antihelmíntica

El porcentaje de efectividad para Fenbendazol, Albendazol y Levamisol arrojó datos de 44 %, 65 % y 84 %, respectivamente. Así mismo, el límite inferior (confianza del 95 %) otorga un 60 %, 70 % y 86 %, respectivamente (tabla 1).

Tabla 1. Porcentajes de eficacia post tratamiento, límite inferior del intervalo de confianza al 95% y prueba T Student para cada tratamiento utilizado en las granjas ovinas.

Tratamiento	Efectividad	LimInf (95%)	T student
Albendazol	65 %	70 %	P<0,05
Fenbendazol	44 %	60 %	P<0,05
Levamisol	84 %	86 %	P<0,05

Fuente: elaboración propia.

Análisis estadístico

Para la prueba T Student realizada a cada uno de los tratamientos se observaron diferencias significativas (P<0,05) (tabla 1). Para la prueba de análisis de varian-

za, se pudo observar diferencias significativas entre los 3 grupos (P<0,05). No obstante, la prueba de Tukey solo refleja diferencias significativas (P<0,05) entre el grupo de Albendazol y Fenbendazol (tabla 2).

Tabla 2. Prueba de Tukey para tratamientos utilizados en las granjas ovinas

(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95 %	
					Límite inferior	Límite superior
Levamisol	Albendazol	,29835	,25118	,463	-,2992	,8959
	Febendazol	-,40171	,18228	,075	-,8353	,0319
Albendazol	Levamisol	-,29835	,25118	,463	-,8959	,2992
	Febendazol	-,70006*	,25923	,022	-1,3167	-,0834
Febendazol	Levamisol	,40171	,18228	,075	-,0319	,8353
	Albendazol	,70006*	,25923	,022	,0834	1,3167

Fuente: elaboración propia.

Parásitos gastrointestinales afectantes

Para la granja tratada con Fenbendazol se identificaron géneros y especies de 3 nematodos gastrointestinales: *Cooperia curticei*, *Ostertagia ostertagi* y *Haemonchus contortus*. En comparación con la granja tratada con Albendazol, se identificaron géneros y especies de 3 nematodos gas-

trointestinales: *Strongyloides papillosus*, *Trichostrongylus* sp., *Cooperia curticei*. Igualmente, se evidenció la presencia de huevos sin eclosionar de *Ostertagia* sp. Por último, en la granja tratada con Levamisol se identificaron géneros y especies de 3 nematodos gastrointestinales: *Haemonchus contortus*, *Cooperia curticei* y *Ostertagia* sp. (figura 1).

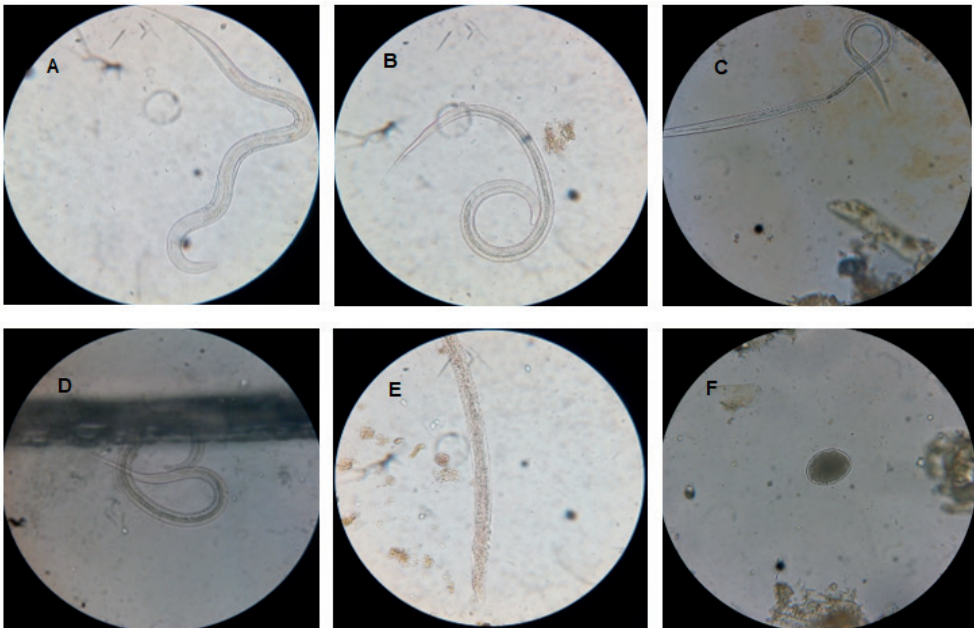


Figura 1. A, *Cooperia curticei*; B, *Haemonchus conto*; C, *Strongyloides papillosus*; D, *Ostertagia* sp; E, *Ostertagia ostertagi*; F, huevos sin eclosionar de *Ostertagia* sp.

Discusión

En el muestreo inicial para los grupos de Fenbendazol, Albendazol y Levamisol, se obtuvo una población positiva para parásitos gastrointestinales del 46 %, 18 % y 59 %, respectivamente, lo cual determinó la población próxima a someterse al proceso de desparasitación (85 animales iniciales divididos por granja), en comparación con el grupo control, el cual arrojó un 85 % de animales positivos para parásitos gastrointestinales.

En los 3 grupos evaluados Fenbendazol, Albendazol y Levamisol, no se obtuvo una efectividad mayor del 90 %, lo cual resulta importante para los productores dedicados a esta actividad, esto debido a que los principales tratamientos que se utilizan para poder controlar los NGI (nematodos gastrointestinales) no poseen una efectividad ideal, la cual corresponde con un porcentaje mayor del 95 % (11, 12,13).

Con respecto al tratamiento de Fenbendazol resulta ser el más preocupante,

dado su bajo porcentaje de efectividad, correspondiente a un 44 %, es decir, menos de la mitad de los animales tratados con este producto podrá obtener una desparasitación ideal, sin incluir aquellos parásitos que presentaron una posible resistencia antihelmíntica, asociándose a una posible resistencia adquirida debido al uso excesivo de este, que provoca así su baja efectividad.

Los grupos tratados con Albendazol y Levamisol, a pesar de tener un mayor porcentaje de efectividad, 65 % y 84 %, respectivamente, mayor del 50 %, no cumplen con lo estipulado para obtener un buen resultado en la desparasitación de los hatos ovinos.

Al igual que cumplir con un porcentaje de efectividad para mayor del 95 %, estos resultados también son sometidos a un análisis para determinar el límite inferior con un porcentaje de confiabilidad del 95 %; a este respecto, es ideal un límite inferior mayor del 90 % (10, 11, 12). En los 3 tratamientos evaluados Fenbendazol, Albendazol y Levamisol, se obtuvo 60 %, 70 % y 86 %, respectivamente, por lo cual ninguno de los tratamientos cumple con los parámetros estipulados (14, 15, 16).

Según las recomendaciones de la WAAVP, existe resistencia al antihelmíntico administrado cuando el porcentaje de reducción del recuento de huevos es menor al 95 % y el límite inferior (confianza del 95 %) es menor a 90 %. Según Colas et al., si solamente aparece uno de los dos parámetros anteriormente nombrados, se considera sospechoso de resistencia (11, 12).

Aunque se presente la posible resistencia antihelmíntica en los 3 tratamientos, todavía existen diferencias significativas ($P < 0,05$), de tal modo que los tratamientos aplicados pueden no presentar un alto rango de efectividad individualmente. No obstante, estos tratamientos se podrán aplicar en conjunto con otro tratamiento (24, 25) con un punto de acción diferente que pueda potencializar y aumentar su grado de efectividad (17), esto como una alternativa a la poca efectividad de tratamientos individuales.

Los resultados obtenidos en la prueba de Anova para Fenbendazol, Albendazol y Levamisol demuestran diferencias significativas ($P < 0,05$) entre los 3 grupos. El análisis *post hoc* (Tukey) otorga datos específicos de significación entre cada grupo tratado, el cual solo se diferencia significativamente en el grupo tratado con Albendazol y Fenbendazol.

Analizados los resultados obtenidos en el coprocultivo e identificación de especies afectantes postratamiento, obtenido en los 3 casos a *Cooperia curticei*, seguido de *Haemonchus contortus* y *Ostertagia* sp., nematodos que en estudios anteriores han tenido un impacto en la economía de los ovinocultores por su alta resistencia antihelmíntica, de tal manera que el uso indiscriminado de estos productos ya podría estar afectando la genética de estos hospedadores, cribando los genes de resistencia antihelmíntica.

Al igual de los estudios realizados en otros países, los registros presentados acerca de los parásitos con mayor morbilidad y mortalidad en Colombia

también arrojan en gran medida el impacto causado por *Cooperia* sp., siendo el nematodo gastrointestinal con mayor frecuencia, seguido de *Ostertagia* sp. (6), confirmando así, que la gran mortalidad de ovinos por nematodos gastrointestinales presente en el departamento del Cesar (tercer departamento productor de ovinos en Colombia) son causados por *Cooperia* sp. y *Ostertagia* sp.

En Antioquia, se determinó la frecuencia de infección por nematodos gastrointestinales en ovinos y caprinos de apriscos, donde la mayor prevalencia fue de *Haemonchus contortus* (66,3%), *Oesophagostomum* spp., (38,9%), *Trichostrongylus* spp., (34,7%) y *Ostertagia* spp., (24,2%) (18), parásitos igualmente obtenidos en el presente estudio, confirmando y comparando con los datos dados por los informes de sanidad del ICA (6); la presencia de estos parásitos están afectando gravemente la producción ovina, tanto en Colombia como en otros países, acompañándolo con la resistencia antihelmíntica serían factores que impiden en el crecimiento de la producción ovina.

La aparición de la posible resistencia causada por *Cooperia* sp. no solo se presenta en Colombia, sino también en otros países como Argentina (14), en Paraná se presentó una resistencia a Febendazol, al igual que en el presente estudio. La gran resistencia que puede obtener este nematodo al grupo de Benzimidazoles es debido a una mutación

en la β -tubulina, la cual impide la unión del fármaco, de esta manera se evita la inhibición de la captación de glucosa y parálisis del nematodo (19, 22).

En un estudio realizado en Uganda, África (19), se evaluaron la efectividad del Albendazol y Levamisol en un rebaño ovino, detectando una resistencia antihelmíntica, la cual fue de 52 % y 38 %, respectivamente. La resistencia a Albendazol está relacionada con el antihelmíntico más utilizado, recomendando hasta el punto de evitar su uso. Estos resultados también podrían presentarse en Colombia, ya que al igual que en Uganda su uso es elevado; no obstante, la posible resistencia a este producto ya se está manifestando, en Valledupar según el presente estudio, el cual se llegará al punto de aplicar las mismas recomendaciones que en Uganda.

Se puede evidenciar que la resistencia antihelmíntica en el ganado ovino se está manifestando en gran medida, no solo en Colombia, sino en otros países tanto latinoamericanos como africanos (21), en los que el consumo de carne de estos animales se está convirtiendo en una alternativa alimenticia, por tal motivo, siendo un problema de carácter mundial según las investigaciones; se deben tomar las medidas necesarias para evitar una resistencia total, lo cual pueda conllevar pérdidas económicas significativas para una comunidad, ciudad, región o país (23).

Referencias

1. ICA (Instituto Colombiano Agropecuario). Subgerencia de Protección animal. Vigilancia epidemiológica, Censo Pecuario Nacional 2018. [Internet] Bogotá, D.C.: autor; 2018. Disponible en: <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018.aspx>
2. Montenegro A. Informe: Sector ovino-caprino, un gremio que pisa fuerte en Colombia; 2015. [Internet] Disponible en: <http://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/informe-sector-ovino-caprino-un-gremio-que-pisa-fuerte-en-colombia>
3. Lezcano Y, Soca M, Roque E, Ojeda F, Machado R., Fontes D. Forraje de *Tithonia diversifolia* para el control de es-tronglidos gastrointestinales en bovinos jóvenes. Pastos y Forrajes. [Internet] 2016;39(2):133-138. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v39n2/pyf08216.pdf>
4. Matos V, Rodríguez J, Alfonso P, Martin J, Mengana E, Pérez E, Moya S y Matos K. Eficacia antiparasitaria de Ivermectina y Closantel contra *Oestrus ovis* en ovinos infestados naturalmente. *Rev Salud Anim.* 2011;33(3).
5. ICA (Instituto Colombiano Agropecuario). Colombia sanidad animal 2014 (marzo de 2017 ed.). [Internet] Bogotá, D.C.: Oficina Asesora de Comunicaciones, ICA; 2017. Disponible en: <https://www.ica.gov.co/getattachment/986dd783-8f37-4ab3-bc33-39995bd8c065/2014.aspx>
6. ICA (Instituto Colombiano Agropecuario). Colombia sanidad animal 2015 (julio de 2018 ed.). [Internet] Bogotá, D.C.: Oficina Asesora de Comunicaciones, ICA; 2018. [Internet] Disponible en: <https://www.ica.gov.co/getattachment/4d163775-d3d8-47ab-92ba-fa5a0140bfcd/2015.aspx>
7. Muñoz J, Angulo F, Ramírez R, Vale O, Chacín E, Simoes D y Atencio A. Eficacia antihelmíntica de Doramectina 1 %, Ivermectina 1 % y Ricobendazol 15 % frente a nematodos gastrointestinales en ovinos de pelo. *Revista Científica.* 2011;8(1):12-16.
8. Morales G, Guillen A, Pinho A, Pino L y Barrios F. Clasificación por el método Famacha y su relación con el valor de hematocrito y recuento de H.P.G. de ovinos criados en condiciones de pastoreo. *Zootecnia Tropical.* 2010;28(4):545-556.
9. Barriga O. Las enfermedades parasitarias de los animales domésticos en la América Latina. Santiago: Editorial Germinal; 2002.
10. Estrada J. Manual de prácticas de parasitología; 2013. [Internet] Disponible en: http://veterinaria.uaemex.mx/_docs/607_972_MP%20Paracitolog%C3%ADa.pdf
11. García C, Sprenger K, Ortiz E, Molento M, García C, Sprenger L, Molento M. First report of multiple anthelmintic resistance in nematodes of sheep in Colombia. *Anais da Academia Brasileira de Ciências.* 2016;88(1):397-402. <https://doi.org/10.1590/0001-37652016201400>
12. Toro A, Rubilar L, Palma C, Pérez R. Resistencia antihelmíntica en nematodos gastrointestinales de ovinos tratados con Ivermectina y fenbendazol. *Archivos de Medicina Veterinaria.* 2014;46(2): 247-252.
13. Buitrago J, Cardona J, Montes D. Eficacia de la doramectina vía intramuscular sobre nematodos gastrointestinales en ovinos (*Ovis aries*). *Revista Colombiana de Ciencia Animal-RECIA.* 2017;9(S):11-17.
14. Anziani O., Fiel C. Resistencia a los antihelmínticos en nematodos que parasitan a los rumiantes en la Argentina. *RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias.* 2015;41(1):34-46.

15. Holsback L, Luppi PAR, Silva CS, Negrão GK, Conde G, Gabriel HV, Tomazella L. Anthelmintic efficiency of doramectin, fenbendazole, and nitroxynil, in combination or individually, in sheep worm control. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. 2016;25(3):353-358.
16. Herrera-Manzanilla FA, Ojeda-Robertos NF, González-Garduño R, Cámara-Sarmiento R, Torres-Acosta JFJ. Gastrointestinal nematode populations with multiple anthelmintic resistance in sheep farms from the hot humid tropics of Mexico. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*. 2017;9:29-33.
17. González-Garduño R, Torres-Acosta JFJ, Chay-Canul AJ. Susceptibility of hair sheep ewes to nematode parasitism during pregnancy and lactation in a selective anthelmintic treatment scheme under tropical conditions. *Research in veterinary science*. 2014;96(3):487-492.
18. Herrera L, Ríos L, Zapata S. Frecuencia de la Infección por nematodos gastrointestinales en ovinos y caprinos de cinco municipios de Antioquia. *MVZ Córdoba*. 2013;18:3851-3860.
19. Márquez L. Control sostenible de los nematodos gastrointestinales en rumiantes. Bogotá, D.C.: Corpoica; 2014.
20. Nabukenya I, Rubaire-Akiiki C, Olila D, Muhangi D, Höglund J. Anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes in goats and evaluation of Famacha diagnostic marker in Uganda. *Veterinary Parasitology*. 2014;205(3-4):666-675.
21. Muchiut S, Mildenerberger M, Pujato A, Anziani O. *Haemonchus contortus* con resistencia múltiple a los antihelmínticos de corta y larga acción y consideraciones sobre el impacto sanitario-productivo de este fenómeno en una majada de ovinos lecheros de la provincia de Santa Fe. *FAVE Sección Ciencias Veterinarias*. 2013;12(1/2):77-85. Doi: <https://doi.org/10.14409/favecv.v12i1/2.4547>
22. Mencho J, Guerra Y, Padilla L, Rodríguez J, Beltrão M. Eficacia antihelmíntica de la Ivermectina 1% (Labiomec®) en rebaños ovinos de Camagüey, Cuba. *Revista de Salud Animal*. 2013;35(2):134-136.
23. Medina P, Guevara F, La OM, Ojeda N, Reyes E. Resistencia antihelmíntica en ovinos: una revisión de informes del sureste de México y alternativas disponibles para el control de nemátodos gastrointestinales. *Pastos y Forrajes*. 2014;37(3):257-263.
24. Cezar AS, Ribas HO, Pivoto FL, Sangioni LA, Vogel FSF. Combinação de drogas antiparasitárias como uma alternativa para o controle de nematódeos gastrintestinais multirresistentes em ovinos. *Pesq Vet Bras*. 2011;31(2):151-157.
25. Lara DM. *Control sostenible de los nematodos gastrointestinales en rumiantes*. Corpoica; 2014.