

EFFECTO DE DIFERENTES ESTRATEGIAS DE CONTROL ANTIHELMÍNTICO SOBRE NEMÁTODOS GASTROINTESTINALES EN TERNERAS DOBLE PROPÓSITO

Effect of Different Strategies of Anthelmintic Control on Gastrointestinal Nematodes in Dual Purpose Calves

Francisco Angulo Cubillán*, Alexander Parra Núñez, Angela Urdaneta, Margelys Urdaneta Fernández, Everts Chacín y Roger Ramírez Barrios

Unidad de Investigaciones Parasitológicas, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.

*E-mail: francisco.angulo@fcv.luz.edu.ve

RESUMEN

Para comparar diferentes estrategias de control antihelmíntico, a través de la valoración de la eliminación fecal de huevos (hpg) de nematodos gastrointestinales (ngi), en hembras bovinas doble propósito, se desarrolló una investigación en un sistema de producción ubicado en el municipio Miranda del estado Zulia, Venezuela. Se utilizaron 60 animales, mestizas con un promedio de dos meses de edad. Fueron divididas en cuatro grupos de 15 animales. El primer grupo (G1) sirvió como testigo, el segundo (G2) se trató cuando la condición corporal fue menor a 2,75; al tercero (G3) se le realizó un tratamiento individual cuando el animal eliminaba más de 200 hpg y al cuarto (G4), el tratamiento se realizó cada 45 días. Cada 30 días se tomó una muestra de heces directamente del recto con guantes plásticos. Las muestras rotuladas fueron mantenidas en refrigeración hasta su procesamiento. A través de la técnica de McMaster modificada se obtuvieron los hpg. Se observaron diferencias entre las estrategias utilizadas ($P < 0,05$), a partir del quinto mes, cuando el G2 mostraba mayores valores de hpg, diferenciándose este grupo y el G1 con las otras dos estrategias a partir del sexto mes, con valores de 160 hpg, comparándolos con los 40 que eliminaban los otros grupos. El G3 y G4 mostraron resultados similares. La utilización de los hpg como indicador del momento oportuno para la aplicación del tratamiento, mostró ser la estrategia más eficiente en el uso de antihelmínticos.

Palabras clave: Terneras, nemátodos, control, antihelmíntico.

ABSTRACT

To compare different strategies of anthelmintic control through eggs per grams of faeces (epg) of gastrointestinal nematodes (ngi) in dual purpose female calves, a trial was carried out in a commercial farm from Miranda Municipality of Zulia State (Venezuela). Sixty animals, two months old were used and divided in four groups. The first group (G1) was the control, in the second group (G2) animals were individually treated when the body condition score was less than 2.75, in the third group (G3) animals were individually treated when epg were 200 or higher, and in the fourth group (G4) animals were treated every 45 days. The used anthelmintic drug was doramectin 1%. Faecal samples were taken every 30 days from the rectum with plastic gloves and were refrigerated until analysis. The used coprological technique to determine epg values was McMaster modified. Differences ($P < 0.05$) between strategies were found from fifth month, between G1 and G2; G3 and G4 that had similar results, since sixth month when the G2 showed the top values with 160 epg and the other groups were treated with 40 epg. The use of epg as an indicator to treat the animals showed to be the best strategy for using this anthelmintic drug for ngi control.

Key words: Calves, nematodes, control, anthelmintic.

INTRODUCCIÓN

Las nematodosis en rumiantes afectan de manera negativa la salud y productividad de los rebaños [2]. Su control se ha basado en el uso de antihelmínticos, los cuales al presentar acción contra diferentes especies y una excelente relación

costo beneficio, se ha difundido en las regiones del mundo donde se explotan estos animales [9]. La baja disponibilidad de nuevas drogas, sumado al uso indiscriminado de las mismas, ha generado en aparición de resistencias antihelmínticas [25]. La inmunoprofilaxis se ha visto como solución, aunque hasta el momento no ha dado el resultado esperado [1].

Los tratamientos estratégicos basados en el conocimiento epidemiológico de las helmintosis han dado un buen resultado en algunas zonas templadas y con aquellos helmintos cuyos periodos prepatentes son relativamente largos [19]; pero donde el clima tropical o las prepatencias cortas permiten un alto grado de transmisión durante todo el año, reducen su eficacia. La distribución de la población parásita en el rebaño, caracterizada por mantenerse en gran parte en un reducido grupo de animales "más sensibles", ha permitido diseñar estrategias que buscan minimizar la quimioterapéutica tradicional [13], tratando sólo a los animales responsables del mantenimiento de las parasitosis en el rebaño [23], con la implementación de métodos que identifican los animales más afectados, los cuales deben proveer una identificación temprana de la sensibilidad de un animal al parasitismo, antes que se presenten los efectos negativos sobre el rendimiento productivo [9], pudiendo servir como marcadores la coloración de las mucosas, la ganancia de peso, la condición corporal y los hpg [5, 23]. La coloración de las mucosas, que es el fundamento del método FAMACHA [5], ha sido probado satisfactoriamente en ovinos (*Ovis aries*) parasitados por *Haemonchus contortus*, nematodo hematófago causante de anemia, pero no es tan efectivo cuando la parasitosis es causada por otros géneros muy prevalentes como *Trichostrongylus*, por eso se hace necesario probar otras alternativas adaptables por los productores, como la escala de condición corporal que debe ser evaluada en aquellos sitios donde prevalezcan nematodos no hematófagos [3, 10, 12, 23].

De esta manera se pudiese realizar un uso eficiente de las drogas antihelmínticas, siendo aplicadas de acuerdo a la necesidad individual, permitiendo el mantenimiento de refugios (proporción de la población parasitaria que escapa a la exposición de los antihelmínticos u otras medidas de control) que reducen el riesgo de resistencias [23], además de ayudar en la reducción de la contaminación de las pasturas [13] y el riesgo de transmisión de las ngi en los rebaños.

Por lo anterior, se diseñó una investigación para comparar diferentes estrategias de control antihelmíntico, a través de los hpg de nematodos gastrointestinales (ngi) en terneras (*Bos taurus - indicus*) mestizas doble propósito.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del estudio

El proyecto se desarrolló en una finca comercial, ubicada en el municipio Miranda del estado Zulia (10°44'N,

71°81'O), con una temperatura promedio de 28°C y precipitación anual de 780 mm, en un clima seco tropical [6].

Animales experimentales

Se utilizaron 60 terneras mestizas doble propósito con un promedio de dos meses de nacidas al iniciar el ensayo. La base de alimentación de los animales fue leche materna y pastoreo en conjunto en pasto Guinea (*Panicum maximum*).

Diseño experimental

La duración total del experimento fue de siete meses. Las terneras se distribuyeron en cuatro grupos, ajustados según los valores de hpg al inicio del ensayo, a los cuales se les asignó una estrategia de control antihelmíntico. El G1 fue el grupo control (no tratado), el G2 fue tratado cuando la condición corporal de los animales era menor a 2,75, donde comienza a apreciarse el vaciado de la grupa, las apófisis transversas de las vértebras lumbares y las últimas costillas según la escala establecida del uno al cinco [8, 14], el G3 se trató individualmente cada animal, cuando éstos eliminaban más de 200 hpg, umbral establecido donde inician los efectos de la patología parasitaria y la contaminación del medio ambiente [12]; y al G4 se les realizó tratamiento cada 45 días, sin tomar en cuenta los valores de hpg que presentasen en ese momento. La droga antihelmíntica utilizada fue doramectina 1%, administrada por vía subcutánea a la dosis de 200 µg/kg. Las muestras de heces se tomaron mensualmente, directamente del recto con guantes plásticos, fueron rotuladas y se mantuvieron en refrigeración hasta su procesamiento. Se utilizó la técnica de McMaster modificada para la determinación de hpg [7], con solución salina saturada (Densidad 1,3), con un valor mínimo detectable de 15 hpg. A las muestras positivas se les realizó un coprocultivo al inicio del ensayo, recuperándose larvas infectivas (L3), a través de la técnica de migración larvaria [7]. Los géneros observados fueron identificados por la morfología de sus huevos o larvas infectivas [7, 22].

Análisis estadístico

La variable dependiente fue: los hpg. La independiente: las estrategias de control. El análisis estadístico se desarrolló por medio del procesador estadístico SPSS [20], realizando análisis de Kruskal-Wallis, medidas repetidas y pruebas de medias, para estimar el efecto y relación entre las variables estudiadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al estudiar diferentes estrategias de control antihelmíntico, a través de la valoración de los hpg de ngi en hembras bovinas doble propósito, se observó que desde el inicio del ensayo, cuando los animales presentaban 60 días de edad, fue posible identificar huevos de ngi en sus muestras de heces. Los géneros de nematodos, recuperados de los coprocultivos al

inicio del ensayo, fueron: *Haemonchus*, *Trichostrongylus* y *Strongyloides*. Como se muestra en la FIG. 1, los valores de hpg comenzaron a elevarse desde los tres meses de edad, cuando los animales incrementan la ingestión de forraje, forma de transmisión pasiva de estadios infectivos, observándose diferencias entre las estrategias antihelmínticas utilizadas a partir del quinto mes, donde el grupo tratado (G2) utilizando como indicador su condición corporal mostraba los mayores valores de hpg, diferenciándose de manera significativa ($P < 0,05$) junto al no tratado (G1), con las otras estrategias a partir del sexto mes, con valores de hpg medios de 160 para el G2, comparándolo con los 40 que eliminaban en promedio el G3 y G4. La estrategia de aplicar antihelmínticos cuando los análisis coprológicos así lo requerían (G3), se mostró similar a la estrategia de desparasitación continua (G4).

El incremento de los valores de hpg a partir del quinto mes es explicable, ya que los bovinos desarrollan completamente el rumen y se transforman en rumiantes al cuarto mes de edad, basando su alimentación en pastos y siendo menos importante la leche que en los primeros meses de vida. De esta manera adquieren de forma pasiva las L3 de los diferentes ngi, los cuales muestran entre 18 y 42 días de prepatencia, observándose el incremento de los hpg a partir del quinto mes, por el efecto aditivo de las reinfecciones.

En el caso del G3 y G4, los valores de hpg se mantienen bajos, producto de las estrategias utilizadas, como es el tratar los animales cuando los mismos superaban los 200 hpg, lo cual mantiene bajo el promedio, y el tratamiento cada 45 días, donde la duración del efecto de la droga y los períodos de prepatencia, permiten un cierto grado de parasitosis [17].

En el G2, los valores de hpg siguieron un comportamiento similar al G1 (no tratado), mostrando que la estrategia de

tratar a los animales cuando su condición corporal fuera menor a 2,75 no mostró eficacia en el control de las ngi, sugiriendo ser un pobre indicador de los valores de hpg. En este punto, hay que indicar que los animales de este grupo, mantuvieron su condición corporal entre los valores de 2, 5 y 3, 25, donde la mayoría de los individuos del grupo no les fue aplicado ningún tratamiento. Anteriormente, muestra que animales con buena condición corporal, pueden ser importantes eliminadores de huevos de ngi, los cuales, a pesar de parasitar a los animales, sus efectos no logran afectar dicha condición, fenómeno denominado resiliencia [15]. Lo antes descrito, puede deberse a la alimentación, la cual cuando es de calidad, puede hacer resistentes a los animales frente a las ngi [11]. Similar a los resultados, Morgan y col. [16], no observaron relación entre los valores de hpg y la condición corporal en ganado bovino, caprino (*Capra hircus*) y ovino, aunque en otro estudio si observaron relación, pero en animales adultos durante el periodo posparto, con aumento de los valores de hpg y reducción de la condición corporal, lo cual es principalmente causado por el desbalance energético negativo que ocurre al inicio de la lactación [24]. Ello puede explicarse debido a que algunos animales de ese grupo, a pesar de mostrar una buena condición corporal eliminaban altos valores de hpg sugiriendo que existen miembros del rebaño resilientes a las mismas y a pesar de presentar altas cargas parasitarias, son capaces de mantener una condición saludable [15].

Estas diferencias dentro de rebaños en la resistencia a ngi, han sido observadas por la variación sustancial entre individuos en la sensibilidad a una amplia variedad de enfermedades parasitarias, indicando que la misma, en parte, es debido a factores genéticos, como la selección de resistencia mejorada a enfermedades [21]. Esto ha sido valorado entre animales *Bos taurus* y mestizos con *B. indicus*, donde los últi-

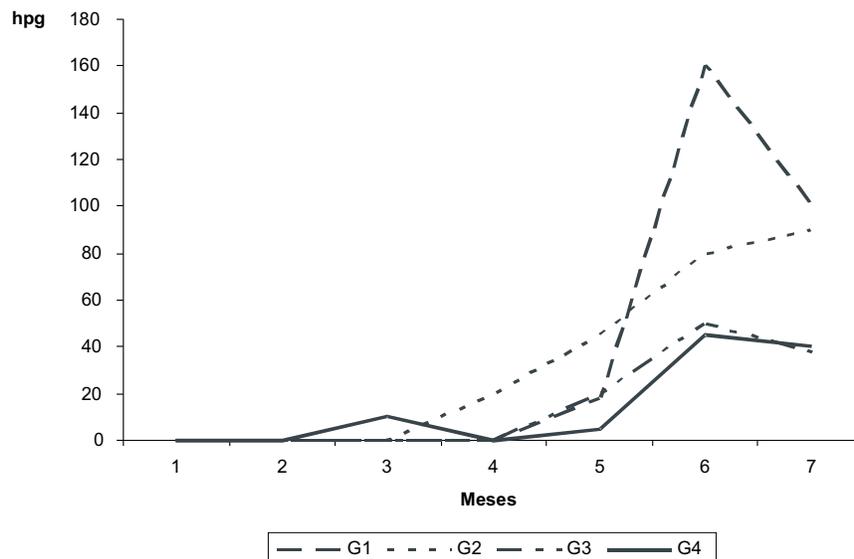


FIGURA 1. HUEVOS POR GRAMO DE HECES DE NEMÁTODOS GASTROINTESTINALES EN TERNERAS DOBLE PROPÓSITO SEGÚN LA ESTRATEGIA ANTIHELMÍNTICA / EGGS PER GRAMS OF NEMATODE GASTROINTESTINALS IN DUAL PURPOSE FEMALES CALVES ACCORDING TO THE ANTHELMINTIC STRATEGIES.

mos mostraron mayor resistencia a ngi, con menores valores de hpg [18], de manera similar ha sido mostrado en ganado Nelore [4].

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La condición corporal utilizada como un indicador del momento oportuno para la aplicación de tratamientos antihelmínticos, no muestra eficacia en el control de ngi en terneras doble propósito. La utilización de los valores de hpg, se comporta como el mejor indicador para la aplicación del control antihelmíntico, evitando el daño causado por los ngi y la contaminación de las pasturas.

Es importante seguir en la búsqueda del mejor y práctico criterio que sirva como indicador del momento oportuno para la aplicación de un control con drogas antihelmínticas, que permita un uso eficiente de los mismos, el mantenimiento de refugios y la reducida contaminación de las pasturas con diferentes estadios de los nematodos parásitos.

AGRADECIMIENTO

Al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad del Zulia por el cofinanciamiento de esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ANGULO-CUBILLÁN, F.; GARCÍA-COIRADAS, L.; CUQUERELLA, M.; DE LA FUENTE, C.; ALUNDA, J.M. *Haemonchus contortus* - Sheep Relationship: A Review. **Rev. Científ. FCV-LUZ**. XVII (6): 577-587. 2007.
- [2] ANGULO-CUBILLÁN, F.; GARCÍA-COIRADAS, L.; ALUNDA, J.M.; CUQUERELLA, M.; DE LA FUENTE, C. Biological characterization and pathogenicity of three *Haemonchus contortus* isolates in primary infections in lambs. **Vet. Parasitol.** 171: 99-105. 2010.
- [3] BATH, G.F. Practical implementation of holistic internal parasite management in sheep. **S. Rum. Res.** 62: 13-18. 2006.
- [4] BRICARELLO, P.A.; ZAROS, L.G.; COUTINHO, L.L.; ROCHA, R.A.; KOOYMAN, F.N.; DE VRIES, E.; GONÇALVES, J.R.; LIMA, L.G.; PIRES, A.V.; AMARANTE, A.F. Field study on nematode resistance Nelore-breed cattle. **Vet. Parasitol.** 148: 272-278. 2007.
- [5] EJLERTSEN, M.; GITHIGIA, S.M.; OTIENO, R.O.; THAMSBORG, S.M. Accuracy of an anaemia scoring chart applied on goats in sub-humid Kenya and its potential for control of *Haemonchus contortus* infections. **Vet. Parasitol.** 141: 291-301. 2006.
- [6] FUENMAYOR, W. **Atlas estado Zulia, síntesis socio histórico cultural**. Ed. Splanos C.A. 5ta. Ed., Maracaibo, Venezuela. 180 pp. 2005.
- [7] GARCÍA, C.; VALCARCEL, F.; OLMEDA, S.; CORCHERO, J.; ROJO, F. Diagnóstico ante mortem: Análisis coprológico, de la hierba y hemático. **Ovis**. 70: 23-42. 2000.
- [8] HAMMOND, A.C.; WILLIAMS, M.J.; OLSON, T.A.; GASBARRE, L.C.; LEIGHTON, E.A.; MENCHACA, M.A. Effect of rotational vs continuous intensive stocking of bahiagrass on performance of Angus cows and calves and interaction with sire type on gastrointestinal nematode burden. **J Anim Sci.** 75: 2291-2299. 1997.
- [9] JACKSON, F.; MILLER, J. Alternative approaches to control - Quo vadit? **Vet. Parasitol.** 139: 371-384. 2006.
- [10] KEYYU, J.D.; KYVSGAARD, N.C.; KASSUKU, A.A. WILLINGHAM, A.L. Worm control practices and anthelmintic usage in traditional and dairy cattle farms in the southern highlands of Tanzania. **Vet. Parasitol.** 114: 51-61. 2003.
- [11] KNOX, M.R.; TORRES-ACOSTA, J.F.J.; AGUILAR-CABALLERO, A.J. Exploiting the effect of dietary supplementation of small ruminants on resilience and resistance against gastrointestinal nematodos. **Vet. Parasitol.** 139: 385-393. 2006.
- [12] KRECEK, R.S.; WALLER, P.J. Towards the implementation of the "basket of options" approach to helminth parasite control of livestock: Emphasis on the tropics/subtropics. **Vet. Parasitol.** 139: 270-282. 2006.
- [13] LARSSON, A.; DIMANDER, S.O.; RYDZIK, A.; UGGLA, A.; WALLER, P.J.; HÖGLUND, J. A 3-year field evaluation of pasture rotation and supplementary feeding to control parasite infection in first-season grazing cattle. Effects on animal performance. **Vet. Parasitol.** 142: 197-206. 2006.
- [14] MARTÍNEZ, N.; HERRERA, P.; BIRBE, B.; DOMÍNGUEZ, C. Relación entre la condición corporal y la respuesta reproductiva de hembras bovinas de doble propósito. En Madriz N. y E. Soto (Eds). **Mejora de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito**. Astro Data, Maracaibo, Venezuela. 398-412 pp. 1998.
- [15] MORALES, G.; PINO, L.A.; SANDOVAL, E.; FLORIO, J.; JIMÉNEZ, D. Niveles de infestación parasitaria, condición corporal y valores de hematocrito en bovinos resistentes, resilientes y acumuladores de parásitos en un rebaño Criollo Río Limón. **Zoot. Trop.** 24 (3): 321-332. 2006.
- [16] MORGAN, E.R.; TORGERSON, P.R.; SHAIKENOV, B.S.; USENBAYEV, A.E.; MOORE, A.B.; MEDLEY, G.F.;

- MILNER-GULLAND, E.J. Agricultural restructuring and gastrointestinal parasitism in domestic ruminants on the rangelands of Kazakhstan. **Vet Parasitol.** 139: 180-91. 2006.
- [17] MUÑOZ, J.A.; ANGULO-CUBILLÁN, F.J.; RAMÍREZ, R.; VALE, O.; CHACÍN, E.; SIMOES, D.; ATENCIO, A. Eficacia antihelmíntica de Doramectina 1%, Ivermectina 1% y Ricobendazol 15% frente a nematodos gastrointestinales en ovinos de pelo. *Rev. Cient. Rev. Científ. FCV-LUZ.* XVIII (1): 12-16. 2008.
- [18] PEÑA, M.T.; MILLER, J.E.; WYATT, W.; KEARNEY, M.T. Differences in susceptibility to gastrointestinal nematode infection between Angus and Brangus cattle in south Louisiana. **Vet. Parasitol.** 89: 51-61. 2000.
- [19] PHIRI, A.M.; PHIRI, I.K.; SIZIYA, S.; SIKASUNGE, C.S.; CHEMBENSOFU, M.; MONRAD, J. Seasonal pattern of bovine fasciolosis in the Kafue and Zambezi catchment areas of Zambia. **Vet. Parasitol.** 134: 87-92. 2005.
- [20] SPSS para Windows. Version 9.0 Chicago. Illinois 60606. 2005.
- [21] STEAR, M.J.; MURRAY, M. Genetic resistance to parasitic disease: particularly of resistance in ruminants to gastrointestinal nematodes. **Vet Parasitol.** 54:161-76. 1994.
- [22] VAN WYK, J.A.; CABARET, J.; MICHAEL, L.M. Morphological identification of nematode larvae of small ruminants and cattle simplified. **Vet. Parasitol.** 119: 277-306. 2004.
- [23] VAN WYK, J.A.; HOSTE, H.; KAPLAN, R.M.; BESIÉ, R.B. Targeted selective treatment for worm management. How do we sell rational programs to farmers? **Vet. Parasitol.** 139: 336-346. 2006
- [24] VIANA, R.B.; BISPO, J.P.; ARAÚJO, C.V.; BENIGNO, R.N.; MONTEIRO, B.M.; GENNARI, S.M. Parasitic dynamics of gastrointestinal nematode infection in the periparturient period of beef cattle in the State of Para. **Rev Bras Parasitol Vet.** 18(4):49-52. 2009.
- [25] WOLSTENHOLME, A.J.; FAIRWEATHER, I.; PRICHARD, R.; SAMSON-HIMMELSTJERNA, G.V.; SANGSTER, N.C. Drug resistance in veterinary helminths. **Trends in Parasitol.** 20: 469-476. 2004.