

Valoración de la reinfestación de nematodos gastrointestinales en bovinos en clima cálido

Betzabé Rodríguez Arévalo*
Héctor Quiroz Romero**
Silvia George Sánchez*

En la actualidad la erradicación de los nematodos gastroentéricos (NGE) en bovinos bajo sistemas zootécnicos de pastoreo extensivo en clima cálido húmedo no es práctico. Hasta ahora el control ha sido la alternativa que asegura que la población parasitaria no exceda los niveles compatibles con la producción económica. Actualmente, los programas de control están orientados al uso de antihelmínticos, tales prácticas pretenden reducir la presentación de la enfermedad clínica y la mortandad. Los tratamientos antihelmínticos no son efectivos para prevenir la exposición de los animales a altos niveles de larvas en los pastos. En consecuencia, la producción baja como resultado de la reinfestación en los intervalos entre tratamientos.^{3,5,13}

Recientemente se han desarrollado programas preventivos de control contra nematodos gastroentéricos, haciendo énfasis en que los principios efectivos de control deben estar basados en medidas diseñadas para prevenir o limitar el contacto entre parásitos y huéspedes. Las estrategias para tal control preventivo deben ser: a) prevenir o reducir el incremento dañino de larvas en el pasto y b) anticiparse a los periodos durante los cuales gran cantidad de larvas se encuentran en las pasturas para eliminar a los animales receptivos. Estos propósitos pueden resumirse en tres conceptos interrelacionados: por manejo de los pastizales, el uso de antihelmínticos y la dependencia sobre la adquisición de inmunidad.^{5,9,12}

Estos tres aspectos se conjugan en un momento dado para dar lugar a la reinfestación, la cual se puede medir después del tratamiento antihelmíntico en su "efecto de intensidad", o reducción porcentual de la cantidad promedio de huevos excretados en un lote de animales, y el "efecto de extensión", o reducción porcentual en el número de animales que excretaron huevos en el lote.⁸

La receptividad a NGE en bovinos de diversas edades ha sido señalado por Carretón *et al.*⁶ y Quiroz,¹⁵

quienes indican que los becerros lactantes excretan la mayor cantidad de huevos por gramo de heces (HPGH), seguidos de los destetados y de las vacas en lactación, bajo condiciones de pastoreo en clima cálido húmedo.

La eficacia del netobimín*** contra NGE en bovinos bajo condiciones tropicales ha sido señalada por Quiroz *et al.*,¹⁶ quienes utilizaron dicho antihelmíntico por vía oral a dosis de 7.5 mg/kg, con los siguientes resultados de eficacia: *Mecistocirrus digitatus* 100%, *Cooperia* spp 100%, *Haemonchus* spp 95.7%, *Trichostrongylus* spp 98.5%, *Bunostomum* sp 91.1%, *Oesophagostomum* spp 100%, y *Agriostomum vryburgi* 100%.

La eficacia del netobimín también ha sido señalada por Richards *et al.*,¹⁶ quienes estudiaron la eliminación de NGE en bovinos de un año de edad. El antihelmíntico fue administrado por vía oral a dosis de 7.5 mg/kg, con una reducción de HPGH de 98% entre la primera y segunda semanas postratamiento. El compuesto fue altamente efectivo para eliminar a *Oesophagostomum radiatum* (100%), *Cooperia* spp (97.66%) y *Nematodirus helvetianus* (100%), pero no fue efectivo contra estadios inmaduros de *Ostertagia ostertagi* (3.19%) y fue sólo moderadamente efectivo contra las formas adultas (67.14%).

Duncan *et al.*,⁷ en un número limitado de experimentos controlados en bovinos, administraron el netobimín por vía oral a dosis de 7.5 mg/kg, con eficacia de 90-96%, 98-100% y 88-97% contra adultos de *Ostertagia ostertagi*, *Dictyocaulus viviparus* y *Cooperia oncophora*, respectivamente. Además, la actividad larvicida, valorada cuatro días después de la infestación, dio 98%, 97% y 100% de efectividad, respectivamente. El compuesto fue 79% efectivo contra *Ostertagia ostertagi* en infestaciones naturales, mas la eficacia se incrementó a 87% con dosis de 20 mg/kg.

La información que hay sobre el grado de reinfestación de NGE en bovinos bajo condiciones de clima cálido húmedo es escasa. Por lo tanto, se consideró conveniente realizar este estudio, cuyos objetivos fueron valorar el grado de reinfestación de NGE en bovinos de tres edades diferentes por medio del "efecto de intensidad" y el "efecto de extensión" en la excreción de HPGH durante 112 días, así como determinar el porcentaje de los diversos géneros de NGE a través de Larva (L3) en ganado vacuno localizado en una región con clima cálido húmedo.

Recibido para su publicación el 30 de junio de 1994.

* Departamento de Parasitología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. 04510, México, D.F.

** Estación Agrícola Experimental. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Apdo. postal 788, 24080, León, España.

***Hapadex. Schering Plough de México.

El trabajo de campo se realizó en la finca San Francisco, localizada en el municipio de Palenque, estado de Chiapas, México. Tiene un clima cálido húmedo (Am). La vegetación es de tipo selva tropical mediana, con especies de importancia en la alimentación del ganado, como el ramón (*Brossium* spp), el pasto pangola (*Digitaria decumbens*), el zacate pará (*Panicum* spp) y el pasto alemán (*Echinochloa polystachya*), entre otros. El drenaje es deficiente y la temperatura media anual es de 26.4 °C con oscilaciones de 7 °C a 14 °C. La precipitación pluvial anual es de 2156 mm.¹⁰

Se emplearon 42 bovinos *Bos indicus* de raza Sardo Negro, infestados de manera natural con NGE. Fueron agrupados en tres lotes según su edad. El primero quedó integrado con 15 becerros lactantes de 1 a 9 meses; el segundo, con 17 becerros destetados de 9 a 20 meses de edad y el tercero, con 10 hembras en periodo de lactancia de tres a seis años de edad.

El día cero se aplicó el netobimín en dosis de 7.5 mg/kg de peso en pie^{4,7,16} a cada animal de los tres lotes. Se tomaron muestras de materia fecal directamente del recto, de manera individual, las cuales fueron colocadas en bolsas de polietileno y transportadas en refrigeración al laboratorio clínico de Palenque, Chiapas, manteniéndose en esa condición hasta ser procesadas y examinadas. A las muestras de heces se les practicaron las técnicas de McMaster de modo individual¹ y la técnica de coprocultivo^{1,13} con un homogeneizado de todas las muestras de un lote en cada una de las fechas de recolecta. La concentración de larvas en estadio de L3 se hizo aplicando la técnica de Baermann.¹ De cada coprocultivo se clasificaron aproximadamente 100 larvas de acuerdo con Niec¹³ para obtener el porcentaje de cada género. Ambas técnicas se realizaron los días 0, 7, 28, 49, 70, 91 y 112. La lectura del día siete se consideró como el efecto del netobimín en la reducción de HPGH, y se calculó de acuerdo a una simple regla de tres. Las demás lecturas de los exámenes coproparasitoscópicos se interpretaron como reinfestación. El recuento de huevos se utilizó para calcular el "efecto de intensidad" que es igual a la reducción porcentual en la cantidad promedio de la excreción de huevos del lote, así como el "efecto de extensión" que es la reducción porcentual en el número de animales que excretan huevos en un lote.⁸

A los animales con cuentas de cero huevos se consideraron en el recuento medio de cada lote como un todo. Se calculó el "efecto de intensidad" (EI) a partir del recuento medio de huevos antes del tratamiento o día cero, contra las lecturas promedio de los días 28, 49, 70, 91 y 112, conforme a la siguiente fórmula.⁸

$$EI = \frac{\bar{x} \text{ de HPGH antes del tratamiento} - \bar{x} \text{ de HPGH después del tratamiento}}{\bar{x} \text{ de HPGH antes del tratamiento}} \times 100$$

El efecto de extensión (EE) se calculó con la siguiente fórmula:⁸

$$EE = \frac{\% \text{ de muestras positivas antes del tratamiento} - \% \text{ de muestras positivas después del tratamiento}}{\% \text{ de muestras positivas antes del tratamiento}} \times 100$$

En el Cuadro 1 se aprecia el promedio (676, 417 y 145) y el rango (50 a 2650) de HPGH de los tres lotes antes del tratamiento con netobimín (día 0). El día siete, el efecto del netobimín en la reducción de huevos fue de 91.13%, 100% y 100% para los lotes I, II y III, respectivamente.

En el Lote I, se observa la reinfestación a través de la \square de HPGH del día 28 al 112, el rango fue de 313 (día 70) a 700 (día 49). La mínima y la máxima cantidades de HPGH fueron de 0 (días 7 al 70) a 3300 (día 49). El E I fue de 91.13% (día 7) a 0% (día 49) y el EE fue de 93.74% (día 7) a 0% (días 91 y 112) (Cuadro 1).

En el Lote II, la \square de HPGH en los días 28 al 112 fue de 85 (días 49 y 90) a 114 (día 112). La mínima y la máxima cantidad de HPGH fueron de 0 (días 7 al 112) a 550 (día 28). El E I fue de 100% (día 7) a 72.66% (día 112) y el EE fue de 100% (día 7) a 52.95% (día 112) (Cuadro 1).

En el Lote III, la \square de HPGH en los días 28 al 112 fue de 5 (día 28) a 65 (día 112). La mínima y la máxima cantidades fueron de HPGH de 0 (días 7 al 112) a 500 (día 112). El E I fue de 100 (día 7) a 55.17 (día 112) y el E E fue de 100% (día 7) a 60% (día 112) (Cuadro 1).

Se presenta el porcentaje de géneros de nematodos gastroentéricos identificados de los siete coprocultivos realizados con las muestras de heces del Lote I, recolectadas entre los días 0 y 112. Se clasificaron 700 larvas infestantes, de las cuales el 56.42% correspondió a *Haemonchus* spp, 5.28% a *Ostertagia* spp, 2.14% a *Cooperia* spp, 7.85% a *Trichostrongylus* spp y 28.28% a *Strongyloides papillosus* (Cuadro 2).

De las 500 larvas que se clasifican el 82% fue *Haemonchus* spp, 5.2% *Cooperia* spp, 12.8% *Trichostrongylus* spp y 0% *Ostertagia* spp. Dos coprocultivos resultaron negativos, el del día siete y el del setenta (Cuadro 3).

En el Cuadro 4 se muestran los porcentajes de géneros de nematodos gastroentéricos de los coprocultivos del Lote III. De los siete coprocultivos, seis fueron positivos, clasificándose un total de 600 larvas. El 82% correspondió a *Haemonchus* spp, el 3.33% a *Ostertagia* spp, 7.5% a *Cooperia* spp y el 7.16% a *Trichostrongylus* spp.

La eficacia del netobimín contra nematodos gastroentéricos en bovinos ha sido señalada por varios autores.^{4,7,16,17} Armour *et al.*⁴ mencionan que la mejor dosis es la de 7.5 mg/kg. Duncan *et al.*⁷ indican con la misma dosis una eficacia del 88% al 97% contra *Cooperia oncophora*, Quiroz *et al.*¹⁵ señalan que la eficacia varía del 91.1% al 100% contra *Haemonchus* spp, *Mecistocirrus digitatus*, *Cooperia* spp, *Trichostrongylus* spp, *Bunostomum* spp, *Oesophagostomum* spp, *Bunostomum* sp,

Cuadro 1
REDUCCION DE HUEVOS DE NEMATODOS
GASTROENTERICOS EN BOVINOS DE TRES EDADES
DIFERENTES, TRATADOS CON NETOBIMIN
Y REINFESTACION EN SU INTENSIDAD
Y EXTENSION DURANTE 112 DIAS

Lote		Días						
		0	7	28	49	70	91	112
I	X	676	60	316	700	313	296	346
	m	50	0	0	0	0	50	50
	M	2650	900	1200	3300	1150	1150	1300
	E I	0	91.13	53.20	0	53.69	56.20	48.81
	E E	0	93.74	22.67	20.00	13.34	0	0
	E		91.13					
II	X	417	0	91	85	105	85	114
	m	10	0	0	0	0	0	0
	M	2100	0	550	450	450	350	450
	E I	0	100	78.17	79.61	74.82	79.61	72.66
	E E	0	100	64.71	58.83	58.17	52.95	52.95
	E		100					
III	X	145	0	5	55	5	30	65
	m	50	0	0	0	0	0	0
	M	700	0	50	300	50	150	500
	E I	0	100	96.55	62.02	96.55	79.31	55.17
	E E	0	100	90	70	90	60	70
	E		100					

X= Promedio de huevos por gramo de heces.
mM= Mínimo y máximo de HPGH en cada muestra del lote.
E I= Efecto de intensidad.
E E= Efecto de extensión.
E= Efecto del netobimín en la reducción de huevos.

Cuadro 2
PORCENTAJES DE GENEROS DE NEMATODOS
GASTROENTERICOS IDENTIFICADOS A TRAVES
DE L₃ EN COPROCULTIVO DEL LOTE 1 (BECERROS
LACTANTES)

Día	Haemonchus	Ostertagia	Cooperia	Trichos.	Strong.	Total
0	40	13	7	0	40	100
7	10	0	0	0	90	100
28	30	2	0	5	63	100
49	90	5	0	0	5	100
70	75	5	4	16	0	100
91	78	6	2	14	0	100
112	72	6	6	2	20	100
Total	395	37	15	55	198	700
%	56.42	5.28	2.14	7.85	28.28	

Trichos. = *Trichostrongylus* spp
Strong. = *Strongyloides papillosus*

Cuadro 3
PORCENTAJES DE GENEROS DE NEMATODOS
GASTROENTERICOS IDENTIFICADOS A TRAVES
DE L₃ CON COPROCULTIVOS DEL LOTE LL
(BECERROS DESTETADOS)

Día	Haemonchus	Ostertagia	Cooperia	Trichos.	Total
0	80	0	6	14	100
7	0	0	0	0	0
28	90	0	0	10	100
49	70	0	10	20	100
70	0	0	0	0	0
91	90	0	0	10	100
112	80	0	10	10	100
Total	410	0	26	64	500
%	82	0	5.2	12.8	

Trichos. = *Trichostrongylus*

Cuadro 4
PORCENTAJES DE GENEROS DE NEMATODOS
GASTROENTERICOS IDENTIFICADOS A TRAVES
DE L₃ EN COPROCULTIVOS DEL LOTE III (VACAS)

Día	Haemonchus	Ostertagia	Cooperia	Trichos.	Total
0	60	0	10	30	100
7	0	0	0	0	0
28	100	0	0	0	100
49	75	7	18	0	100
70	86	7	18	0	100
91	78	6	10	6	100
112	93	0	0	7	100
Total	492	20	45	43	600
%	82	3.33	7.5	7.16	

Trichos. = *Trichostrongylus*

y *Agriostomum vryburgi*. Richards *et al.*¹⁶ indican que la eficacia del netobimín en dosis de 7.5 mg/kg varía de 97.6% a 100% contra *Oesophagostomum radiatum*, *Cooperia* spp; además, redujo de 98% a 100% la eliminación de huevos. Los resultados coinciden cuando el netobimín fue aplicado a becerros destetados y a vacas que no tenían *Strongyloides papillosus*; sin embargo, aunque la eficacia contra *S. papillosus* queda dentro del margen señalado por Duncan *et al.* y Richards *et al.*,^{7, 16} ninguno de ellos señala la eficacia contra este nematodo. En los becerros lactantes que sí tenían *S. papillosus*, la eficacia fue de 91%. Esta situación sugiere que la dosis de 7.5 mg/kg aplicada en este trabajo, no es suficiente para lograr una alta eficacia, ya que, según las experiencias de Anzures *et al.*,² es necesario aplicar dosis de 10 mg/kg de netobimín para lograr

una eficacia de 99.9% en la reducción de huevos de *S. papillosus* en becerros lactantes. En el presente estudio se aplicó la dosis recomendada por el fabricante; sin embargo, con base en los resultados obtenidos, en esta experiencia, así como la de Anzures *et al.*,² se considera necesario adecuar la dosis cuando en los animales esté presente el *S. papillosus*.

Las cantidades de HPGH en los becerros del Lote I, lactantes antes del tratamiento, fueron las más elevadas; en comparación con los promedios del lote de becerros destetados se pueden considerar intermedias. En las vacas del Lote III, las cantidades de HPGH fueron las más bajas de los tres lotes estudiados. Esto coincide con lo señalado por Brunson Carretón *et al.*,^{5,6} al indicar que los nematodos gastroentéricos son más numerosos en los bovinos jóvenes.

La reinfestación de los bovinos con nematodos gastrointestinales es un problema importante en los programas de control. Los criterios para evaluar el E I y el E E permiten valorar el problema de la reinfestación en dos dimensiones con mayor precisión. El día 112, el E E fue de 0%, en el Lote de becerros lactantes interpretándose que no hubo ningún animal negativo, ya que todos eliminaron huevos de NGE en las heces; sin embargo, el E I fue únicamente de 48.81%, que equivale a la reducción porcentual de huevos de NGE en relación con la cantidad de huevos excretada antes del tratamiento.⁸

Además de estos parámetros, es necesario considerar el promedio de HPGH del lote. Los promedios de HPGH antes del tratamiento antihelmíntico en los lotes I, II y III fueron de 676, 417 y 145, respectivamente, en comparación con los promedios del día 112, que en ese mismo orden fueron de 346, 114 y 65, respectivamente. Lo anterior sugiere que 112 días después del tratamiento, ningún lote alcanzó reinfestaciones con cantidades de HPGH similares a las de antes de aplicar el tratamiento. Dicha condición puede relacionarse, por una parte, con la edad de los animales que al aumentar los volvió menos receptivos y, por otra, con las condiciones ambientales de contaminación de las praderas.¹¹

En relación con la diversidad de géneros identificados en los becerros lactantes, destaca la presencia de *S. papillosus* en segundo lugar (28.28%), después de *Haemonchus* spp. *S. papillosus* no estuvo presente en los lotes II y III, situación que coincide con las observaciones señaladas por Carretón *et al.*⁶

El tratamiento antihelmíntico con netobimín redujo significativamente las cantidades de HPGH en bovinos de tres edades diferentes, sometidos a pastoreo extensivo. Los becerros lactantes y destetados y las vacas lactantes, tras 112 días de haber aplicado tratamiento antihelmíntico, excretaron menor cantidad de huevos de nematodos gastroentéricos que en el día cero. Los becerros destetados y las vacas no se reinfestaron de *S. papillosus*. El género de nematodo que se presentó con mayor frecuencia fue *Haemonchus* spp y en menor porcentaje *Cooperia* spp y *Ostertagia* spp.

Bajo las condiciones en que se realizó el estudio, el grado de reinfestación de NGE valorada mediante la excreción de HPGH, durante 112 días, en bovinos de tres edades diferentes, la reinfestación por NGE no se produjo con los mismos que antes del tratamiento antihelmíntico. De los cinco géneros de NGE identificados (*Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Ostertagia* y *S. papillosus*), *Haemonchus* fue el más abundante.

Abstract

A study was done to determine the reinfestation degree by the intensity and the extensity effect, faecal egg count and the percent age of nematode genera in three different age bovinos. During 112 days, forty-two bovinos were surveyed and treated with Netobimín at 7.5 mg/kg body weight, and divided in three groups. The first group was constituted by 15 suckling calves; the second one with 17 weaning calves and the third with ten dairy cows. McMaster technique was performed before the treatment and on days 7th, 28th, 49th, 70th, 91st and 112th. Faecal samples were cultured in order to develop L₃ in each group. Egg count in faeces was reduced 91.13% in the first group, 100% in the second one and 100% in the third on the seventh day. On the 112th day, the intensity effect was 48.81%, 72.66% and 55.17%, respectively for the three groups. The extensity effect was 0%, 52.95% and 70.0%, respectively. On the 112th day this effect was the same as on day zero in the first group and different in the second and third groups. Nematode genera identified in the three groups were: *Haemonchus*, 56.42%, 82% and 82%; *Ostertagia*, 5.28%, 0% and 3.33%; *Cooperia*, 2.14%, 5.2% and 7.5%; *Trichostrongylus*, 7.5%, 12.8% and 7.16% and *Strongyloides papillosus*, 28.28%, 0% and 0%, respectively.

Literatura citada

1. Anónimo: Manual de Técnicas de Parasitología Veterinaria. *Acribia*, Zaragoza, España, 1971.
2. Anzures, G.L., Huerta, M.M. y Quiroz, R.H.: Efecto del Netobimín en la reducción de huevos de *Strongyloides papillosus* en becerros. Memorias del XVI Congreso Nacional de Buiatría. Veracruz, Veracruz, México. 1991. 110. *Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos A.C.* México, D.F. (1991).
3. Armour, J.: The epidemiology of helminth disease in farm animals. *Vet. Parasitol.*, 6: 7-46 (1980).
4. Armour, J., McKeller, Q. and Duncan, J.L.: Critical oral dose titration on SCH32481 against experimental infections of *Ostertagia ostertagi*, *Cooperia oncophora* and *Dioctycaulus viviparus* in calves. *Vet. Rec.*, 113: 1-5 (1983).
5. Brunson, R.V.: Principles of helminth control. *Vet. Parasitol.*, 6: 185-215 (1980).
6. Carretón, P.G., Quiroz, R.H. y Vega, A.N.: Edad y parasitismo gastroentérico en bovinos en trópico húmedo. Memorias de la 1ª Reunión Anual de Parasitología Veterinaria. México, D.F. 1980. 38. *Asociación Mexicana de Parasitología Veterinaria*. México, D.F. (1980).