

**INCIDENCIAS EN TRICHOSTRONGYLÍDEOS EN RELACIÓN CON
LOS PATRONES DE REMOLINOS FRONTALES EN BOVINOS**

**INCIDENCE OF TRICHOSTRONGYLIDES IN RELATION TO THE PATTERNS
OF FRONT SWIRLS IN CATTLE**

Ardusso, GL.¹; Lacovara, M.³; Graziati, G.⁴; Angulo Lewille, M.⁴, Kleinerman, G⁶;

Buffarini, M.⁵ & Giudici, C.^{1,2}

¹ Enfermedades Parasitarias. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario. ² Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Rosario. ³ Becario INTA-AUDEAS CONADEV. ⁴ Patología Médica. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario. ⁵ EEA INTA General Villegas. Koret School of Veterinary Medicine. The Hebrew University of Jerusalem.

Recibido: 02-01-2017

Aceptado: 24-05-2018

Correspondencia e-mail: Claudio Giudici cgiudici@unr.edu.ar

RESUMEN

La transmisión de los nematodos gastrointestinales trichostrongylideos de los rumiantes en pastoreo está asociada con la ingestión de sus larvas infectivas distribuidas en las pasturas. Con el objetivo de analizar si la incidencia de estas parasitosis en bovinos podría estar influenciada por la posición de los remolinos pilosos de la cabeza, fueron evaluadas las intensidades medias e Intervalos de confianza 95 % de los recuentos de huevos de nematodos por gramo de materia fecal (hpg) de 126 muestras pertenecientes a tres rodeos de bovinos Aberdeen Angus de 8 a 10 meses de edad. Los valores hallados para los animales con remolinos-altos fueron de 203.7 (155.6-259.3), 300.1 (200-440.1) y 360 (200-520), para animales con los remolinos-medios de 253.4 (173.3-360.1), 417 (216.6-600.7) y 416.7 (341.67-500) y para los animales con remolinos-bajos de 250 (186.4-318.2), 362.8 (212.5-525.5) y 433.6 (350.06-522.6) en los rodeos denominados Villegas, Zavalla y Tierra. En los tres rodeos, los bovinos con remolinos medios y bajos presentaron tendencias mayores en sus incidencias medias, mientras que en los animales con remolinos pilosos altos, las incidencias medias tendieron a ser más bajas. Otros factores, además del comportamiento, pueden influir en las intensidades del parasitismo por nematodos trichostrongylideos según los tipos de remolinos. Entender las diferencias probablemente esté asociado a explicar cómo se conforma el estilo de pastoreo en los grupos de animales en relación a cada subtipo en la zona de ingesta.

Palabras claves: (nematodos gastrointestinales) (bovino) (incidencia) (remolinos) (verticilos)

SUMMARY

Transmission of gastrointestinal nematodes from grazing ruminants is associated with the ingestion of their infective larvae distributed in pastures. In order to analyze if the incidence of parasitism in cattle could be influenced by associated to hair whorl position of the head, the mean intensities and 95% confidence intervals of nematode egg counts were evaluated by gram of fecal material (epg) of 126 samples cattle of 8 to 10 months old in three ranchs of Aberdeen Angus. The values were for animals with high whorl 203.7 (155.6-259.3), 300.1 (200-440.1) and 360 (200-520), for animals with middle whorl 253.4 (173.3-360.1), 417 (216.6)-600.7) and 416.7 (341.67-500), and for animals with low whorl 250 (186.4-318.2),

362.8 (212.5-525.5) and 433.6 (350.06-522.6) in the herds Villegas, Zavalla and Tierra. In the three rodeos, the animals with medium and low whorl presented higher trends in their mean incidences, while in animals with high hair whorl, the average incidences tended to be lower. Other factors, besides behavior, can influence the intensities of parasitism by trichostrongylid nematodes according to the types of swirls. Understanding the differences is probably associated with explaining how the grazing style is conformed in the groups of animals in relation to each subtype in the intake zone.

Key words: (gastrointestinal nematode) (cattle) (incidence) (whorl) (swirls)

INTRODUCCIÓN

Los bovinos pastorean en grupos de cohesión según edad, sexo, tamaño y afinidad parental^{11, 19}. La forma de estos agrupamientos depende de la socialización y varía con la distribución de los espacios individuales que tiene cada animal, los cuales influyen en la conformación de la manada durante el pastoreo. En la estructuración del grupo intervienen individuos que actúan como centinelas, los que a modo de protección de predadores se disponen en la periferia^{10, 19}. En los sistemas de producción de base pastoril, los nematodos trichostrongylídeos afectan la ganancia de peso de los bovinos²⁰. La transmisión de estos nematodos se produce por la ingestión de sus larvas infectivas presentes en los pastos y provenientes de las heces, las que actúan como reservorios de ellas. La distribución de la materia fecal en una pastura es de tipo agregada y responde a un modelo binomial negativo, caracterizado por una función cuantitativa espacio-tiempo en pastoreos extensivos^{3, 13}. Las cargas parasitarias pueden estar asociadas a la geometría del pastoreo^{6, 14}.

El bovino contamina un 10% de las pasturas con sus propias heces y orina, lo que genera un grado de rechazo a la misma²³, de todos modos, no hay pruebas que los animales elijan los pastos con menor contaminación de larvas infectivas de trichostrongylídeos⁶.

La posición de los verticilos o remolinos de pelo ubicados en la frente de la cabeza se relaciona con diferencias en el comportamiento de los bovinos dentro mangas y corrales^{9, 16}. Estas estructuras, tienen un origen común en la cresta neural durante la embriogénesis en mamíferos, con las terminales nerviosas de la piel²¹.

Los bovinos pueden comportarse con mayor o menor agitación, en relación a un gradiente de docilidad que se asocia con la ubicación de los remolinos con respecto a sus ojos ⁹. El mayor pánico en el cepo lo expresan aquellos animales que tienen los remolinos arriba de sus ojos y disminuye en los animales cuyos remolinos se ubican en la parte media y baja respecto de estos ^{9, 16}.

En monitoreos previos a esta experiencia, se ha observado en novillos de engorde, diferencias en los niveles de huevos por gramo en materia fecal (hpg) con diferentes ubicaciones de los remolinos en las cabezas. Por lo tanto, monitorear la tendencia en la incidencia de las parasitosis ocasionadas por los nematodos trichostrongylideos entre los animales con diferentes ubicaciones de los verticilos o remolinos pilosos de la cabeza fue el objetivo del presente trabajo.

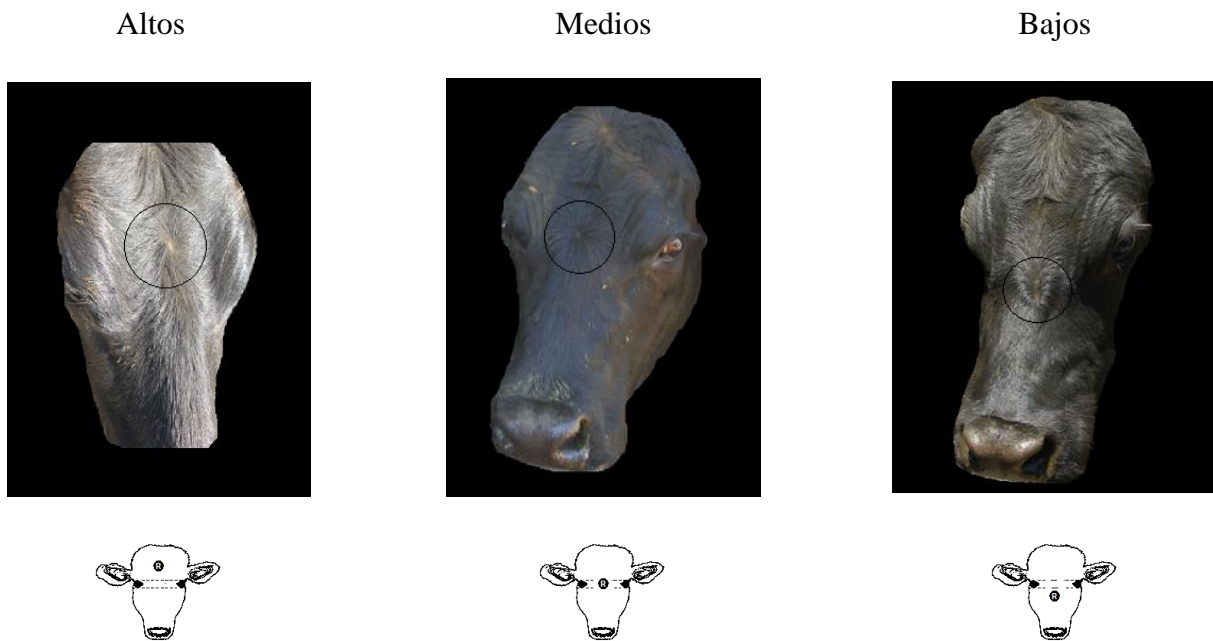
MATERIALES Y MÉTODOS

Clasificación por ubicación de los remolinos frontales

La prueba fue realizada entre los meses de marzo y Julio del año 2015, en tres rodeos bovinos de producción de carne, identificados como Zavalla y Tierra (Provincia de Santa Fe) y Villegas (Provincia de Buenos Aires), donde se utilizaron respectivamente 26, 35 y 65 novillitos de la raza Aberdeen Angus de entre 8 y 10 meses de edad. Mediante observación en manga, los 126 animales fueron clasificados según el Patrón de clasificación en los verticilos o remolinos ⁹ (Figura 1).

Determinaciones parasitológicas

Mediante reflejo rectal, se obtuvieron muestras individuales de heces a todos los animales. En cada muestra se determinó el número de huevos de nematodos por gramo de materia fecal (hpg), por medio de la técnica Mc Master modificada ¹⁷. Para determinar la prevalencia de géneros endémicos, en el rodeo Zavalla, el análisis cuantitativo de nematodos trichostrongylideos fue complementado con coprocultivos individuales e identificación de larvas infectivas ^{17, 22}.



(Grandin, 1995)

Figura 1. Patrón de clasificación de los remolinos

Análisis de la intensidad parasitaria media

Luego de determinar en cada uno de los rodeos la frecuencia relativa de los tres tipos de remolinos, se obtuvieron los promedios y las intensidades medias con sus intervalos de confianza 95%, mediante 2.000 iteraciones de re muestreo (Bootstrap) utilizando el software Quantitative Parasitology 3.0^{15, 18}.

RESULTADOS

En los rodeos Zavalla y Villegas las frecuencias relativas son más elevadas en los animales con remolinos altos, mientras que en Tierra, lo remolinos bajos superan a los otros dos tipos (Tabla 1).

RODEO	Remolinos	Remolinos	Remolinos	N°
	Altos	Medios	Bajos	
VILLEGAS	41.5 %	24.6 %	33.8 %	65
ZAVALLA	45 %	30 %	25 %	26
TIERRA	14.3 %	34.3 %	51.4 %	35

Tabla 1. Composición relativa por frecuencia de tipos de remolinos en los rodeos

Los resultados de los Análisis por Bootstrap de los rodeos bovinos infestados por nematodos trichostrongylideos según el tipo de remolino (Tabla 2), muestran en los tres rodeos que los animales con Remolinos Altos, tuvieron intensidades menores a los Medios y Bajos. Por otro lado y con diferencias menores, los valores de intensidad fueron superiores en Medios que en Bajos en Villegas y Zavalla, mientras que en Tierra fue a la inversa.

Los géneros más prevalentes de nematodos trichostrongylideos obtenidos en los coprocultivos, del rodeo Zavalla, fueron *Trichostrongylus* spp (60.4%), *Haemonchus* spp (14.5%) y *Cooperia* spp (14.6%).

RODEO	REMOLINOS ALTOS	REMOLINOS MEDIOS	REMOLINOS BAJOS
	Intensidad media (IC _{95%})	Intensidad media (IC _{95%})	Intensidad media (IC _{95%})
VILLEGAS	203.7 (155.6-259.3)	253.4 (173.3-360.1)	250 (186.4-318.2)
ZAVALLA	300.1 (200-440.1)	417 (216.67-600.7)	362.8 (212.5-525.5)
TIERRA	360 (200-520)	416.7 (341.67-500)	433.6 (350.06-522.6)

Tabla 2. Intensidades medias e intervalos de confianza 95 % de los hpg en los rodeos bovinos según la ubicación de remolinos frontales.

DISCUSIÓN

Es necesario considerar que la evaluación del parasitismo entre los animales con diferentes tipos de remolinos se hizo en base al supuesto que los bovinos tuvieron desafíos naturales en coincidencia con la época del año de mayor disponibilidad de larvas infectivas de nematodos trichostrongylídeos en las pasturas ⁷ y que la presencia de huevos en las heces, está en correlación con la abundancia de nematodos durante el primer año de pastoreo ⁵. Si bien la composición de la nematofauna proviene de coprocultivos de un solo rodeo y podría sesgar la información de su perfil, los géneros endémicos hallados se asemejan a los de la región donde se realizaron las pruebas ⁸.

Los resultados obtenidos muestran una tendencia media con algún grado de solapamiento en los valores de hpg extremos entre grupos, cuya situación muestra la limitante en inferir o extender estos hallazgos a otros rodeos.

Los bovinos no discriminan entre pasturas infestadas o no infestadas¹² sino que solo rechazan las pasturas muy cercanas a su orina o materia fecal. Tampoco, el estilo de pastoreo con líderes, seguidores e independientes¹, o la escala de tiempo y espacio ² explican las diferencias entre los animales con diferentes tipos de remolinos.

En la raza Holstein Friesian, los animales con verticilos altos tienen una mejor ganancia de peso que los otros dos fenotipos ⁴. Derivaciones productivas, podría tener el que los animales con remolinos altos mostraran una tendencia a tener menor cantidad de huevos en la MF que los de remolinos medios y bajos, ya que si en esa raza esos animales fueron más precoces que otros biotipos, es posible pensar en una relación en la cual Altos puedan tener una menor cantidad de huevos en la materia fecal y mejor performance de crecimiento que medios y bajos, según la clasificación de las ubicaciones faciales de los remolinos con los temperamentos del bovino en mangas y corrales⁹.

CONCLUSIONES

Probablemente existan varios factores que expliquen las diferencias de tendencias en las infestaciones producidas por nematodos trichostrongylídeos entre los tipos de remolinos. De todos modos, aunque haya solapamiento entre grupos, en esta experiencia se visibiliza menor intensidad del parasitismo en el grupo de animales con remolinos altos en relación a los otros

dos fenotipos. Solo en términos de probabilidad debido a la complejidad multivariada de su causalidad, se podría interpretar el fenómeno como una selectividad diferente de los sitios de pastoreo asociada al temperamento que deriva en distintos niveles de infestación helmíntica.

La conformación del grupo en relación a cada subtipo de animales dentro del sitio de pastoreo asociado a la distribución espacial y temporal de larvas infectivas en la zona de ingesta de la pastura, podría inducir al planteo de la hipótesis que los animales comerían en distintos sitios del manchón donde quizás no exista uniformidad en la cantidad de larvas. Por esto, se sugiere realizar estudios de mayor escala que evalúen la conducta en relación a la disposición de los remolinos frontales, ya que en el bovino el comportamiento de pastoreo innato o aprendido es producto de su evolución como animal presa.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bailey, D.W.; Dumont, B.; Wallisdeveries, M.F. Utilization of heterogeneous grasslands by domestic herbivores: Theory to management. *Ann. Zootech.* 1998; 47: 321-333.
2. Bailey, D.W.; Gross, J.E.; Laca, E.A. Mechanisms that result in large herbivore grazing distribution patterns. *J. Range Manage.* 1996; 49: 386-400.
3. Bravo, G. Relaciones entre los patrones de distribución de huevos, larvas infectivas de nematodos trichostrongylídeos y la diseminación de la materia fecal en sistemas pastoriles bovinos. Informe final de Beca de Promoción de actividades científicas y académicas. 2005. Facultad de Ciencias Veterinarias. U.N.R.
4. Broucek, J.; Kisac, P.; Mihina, S.; *et al.* Hair whorls of Holstein Friesian heifers and effects on growth and behavior. *Arch. Tierz., Dummerstorf.* 2007; 4: 374-380.
5. Bryan, R.P.; Kerr, J.D. The relation between the natural worm burden of steers and the faecal egg count differentiated to species. *Vet. Parasitol.* 1989; 30: 327-334.
6. Cornell, S.J.; Isham, V.S.; Grenfell, B.T. Stochastic and spatial dynamics of nematode parasites in farmed ruminants. *Proc. R. Soc. Lond.* 2004; 271: 1243-1250.
7. Giudici, C.J.; Ardusso, G.L.; Pagano, F.; Entrocasso, C.M. Dinámica Estacional de Parasitosis Gastrointestinales en un rodeo de cría no influenciado por el uso de Antiparasitarios en el Sur de Santa Fe. *Therios.* 1991; 17: 267-276.
8. Giudici, C.J.; Ardusso, G.L.; Pagano, F.; Entrocasso, C.M. Efectos de la Parasitosis Gastrointestinal sobre la Ganancia de Peso en Bovinos en el Sur de la Pcia. de Sta. Fe: Evaluación de una Estrategia. *Therios.* 1989; 14: 371-376.
9. Grandin, T.; Deesing, M.J.; Struthers, J.J.; *et al.* Cattle with hair whorl patterns above the eyes are more behaviorally agitated during restraint. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 1995; 46:117-123.
10. Kluever, B.M.; Breck, S.W.; Howery, L.D.; *et al.* Vigilance in cattle: the influence of predation, social interactions, and environmental factors. *J. Range Manage.* 2008; 61:321-328.

11. Lazo, A. Social segregation and the maintenance of social stability in a feral cattle population. *Anim. Behav.* 1994; 48: 1133–1141.
12. Michel, J. F. Parasitological Significance of Bovine Grazing Behaviour. *Nature.* 1955; 175: 1088-1089.
13. Petersen, R.G.; Lucas, H.L.; Woodhouse, W.W.J. The distribution of excreta of freely grazing cattle and its effect on pasture fertility. I. Excretal distribution. *Agron. J.* 1956; 48:440–444.
14. Polley, L.; Bickis, M.G. Gastrointestinal Nematode Parasites in Saskatchewan Cattle: Egg Count Distributions in Beef Animals. *Can J Vet Res.* 1987; 51: 465-469.
15. Quantitative Parasitology 3.0, Software libre, alojado por Hungarian Academy of Sciences, Hungarian National Scientific Research Found (OTKA T 049157), Szent István University (NKB 2001-KUT-5-018) en <http://www.zoologia.hu/gp>.
16. Randle, H.D. Facial hair whorl position and temperament in cattle. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 1998; 56: 139–147.
17. Roberts, F.H.S.; O’Sullivan, J.P. Method for egg counts and larval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. *Aust. Agric. Rec.* 1950; 1:99-102.
18. Rózsa, L.; Reiczigel, J.; Majoros, G. Quantifying parasites in samples of hosts. *J. Parasitol.* 2000; 86 (2): 228–232.
19. Sato, S. Leadership during actual grazing in a small herd of cattle. *Appl. Anim. Ethol.* 1982; 8: 53–65.
20. Steffan, P.; Fiel, C.; Entrocasso, C.; *et al.* Parasitosis gastrointestinal de los bovinos. I. Estudio Epidemiológico. II. Influencia sobre la ganancia de peso. *Gaceta Vet.* 1982; 369: 278-290.
21. Szeder, V.; Grim, M.; Halata, Z.; *et al.* Neural crest origin of mammalian Merkel cells. *Dev. Biol.* 2003; 253: 258–263.
22. van Wyk, J.A.; Cabaret, J.; Michael, L.M. Morphological identification of nematode larvae of small ruminants and cattle simplified. *Veterinary Parasitology.* 2004; 119: 277–306.
23. White, S.L.; Sheffield, R E.; Washburn, SP.; *et al.* Spatial and Time Distribution of Dairy Cattle Excreta in an Intensive Pasture System. *J. Environ. Qual.* 2001; 30:2180–2187.