

Prevalencia de infecciones con estróngilos digestivos en bovinos doble propósito de la zona de Tucacas, estado Falcón, Venezuela

Jessica Quijada^{1*}, Manuel Rivera¹, Carlos González², Isis Vivas¹, David Simoes³ y Roger Ramírez³

RESUMEN

Con el objetivo de obtener información epidemiológica de rebaños bovinos de raza Carora y mestizajes de Cebuínos con Pardo Suizo y Holstein infestados en condiciones naturales y estratificados en cuatro grupos etarios, mediante el empleo de antihelmínticos sobre la prevalencia y las cargas parasitarias expresadas en número de huevos de estróngilos digestivos por gramo de heces (HPG), se efectuó el presente estudio en cuatro fincas en la zona ganadera de Tucacas, estado Falcón, Venezuela. Durante el período de mayo a noviembre 2002 se analizaron (Técnica de Mc Master) 190 muestras de heces mensualmente. Las muestras se estatificaron en cuatro grupo erarios: 1) Becerros: 0 a 6 meses, 2) Mautes: 7 a 12 meses, 3) Novillas: 13 a 24 meses y 4) Adultos: mas de 25 meses. En cada finca se calculo la: prevalencia de infección con estróngilos digestivos y sus cargas parasitarias. Los valores de prevalencia fueron: finca 1 (n= 68) 37,7%; finca 2 (n= 27) 31,1%; finca 3 (n= 32) 45,8% y finca 4 (n= 63) 50,4%. Las cargas parasitarias (HPG promedio o abundancia) fueron por grupo erario, respectivamente: finca 1 (251,0; 64,5; 47,7; 20,0), finca 2 (124,4; 224,4; 63,0; 23,1), finca 3 (327,0; 289,0; 13,9; 59,7), finca 4 (362,5; 107,0; 32,0; 39,9). Sólo en la Finca 2, las mayores cargas parasitarias se presentaron en el grupo etario 2. Se encontraron diferencias significativas al comparar la prevalencia promedio en la finca 1. La comparación de los valores de carga parasitaria entre meses de muestreo, entre fincas, entre grupos etarios y con

¹ Universidad Central de Venezuela (UCV), Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV). Apartado Postal 4563, Maracay 2101, Aragua. Venezuela. *Correo electrónico: jessiquijada@yahoo.com.br

² UCV, Facultad de Agronomía. Maracay, Aragua. Venezuela.

³ Universidad del Zulia, FCV. Maracaibo, Zulia. Venezuela.

los niveles de prevalencia, arrojaron diferencias significativas en las cuatro fincas.

Palabras clave: prevalencia, estróngilos digestivos, strongylida, rumiantes.

Prevalence of infections with digestive strongyles in dual purpose bovines in Tucacas area, Falcon state, Venezuela

SUMMARY

The aim of the present study was to gather epidemiological data in bovine herds of the Carora breed and crossings of Brahman, Holstein and Brown Swiss naturally infected. Animals were set out in four age groups to obtain information about management and anthelmintic control on prevalence and parasitic burdens expressed in eggs per feces gram number (EPG). This study was carried out in four ranches in Falcon state, Venezuela. Between May and November 2002, 190 monthly feces samples were analyzed by McMaster coprological technique. In each ranch, sampling was stratified in four groups according to age, as: 1) Calves: 0 to 6 months old, 2) "Maute": 7 to 12 months old, 3) Heifers: 13 to 24 months old and 4) Adults: older than 25 months old. The prevalence values were 37.7% (n=68), 31.1% (n=27), 45.8% (n=32), and 50.4% (n=63) for ranches 1, 2, 3, and 4, respectively. Prevalence and parasitic burdens were assessed. The parasitic burdens (average HPG or abundance) for each age group, respectively, were: Ranch 1 (251.0; 64.5; 47.7; 20.0), Ranch 2 (124.4; 224.4; 63.0; 23.1), Ranch 3 (327.0; 289.0; 13.9; 59.7), Ranch 4 (362.5; 107.0; 32.0; 39.9). Higher parasite loads were only found in ranch 2 in age group 2. Ranch 1 prevalence showed statistical differences when compared to the other ranches. Parasitic burdens were significant among months of sampling, among ranches, among age group and prevalence.

Key words: prevalence, digestive strongyles, strongylida, ruminants.

INTRODUCCIÓN

Las estrogilidosis son las infecciones por helmintos (Nematoda: Strongylida) más importantes dentro de los rebaños bovinos, produciendo pérdidas en la producción tanto por las alteraciones orgánicas en éstos hospedadores, que causan desde retraso del crecimiento y pérdidas en la

producción, hasta la muerte de los animales, en casos extremos (Morales *et al.*, 1996; Morales *et al.*, 1997). Por otra parte elevan los costos de producción por la implementación de programas de control y uso de drogas antihelmínticas en los rebaños. Éstas son infecciones asociadas al pastoreo, ya que parte del ciclo biológico de éstos parásitos se cumple en el medio ambiente, estableciéndose infecciones continuas (Moreno, 1983; Moreno *et al.*, 1990; Moreno *et al.*, 1991), por lo que el control efectivo de las estrongilidosis debe basarse en el conocimiento de su dinámica dentro de las poblaciones de hospedadores (Moreno, 1996).

Con el objetivo de obtener información epidemiológica de éstas infecciones en una importante zona ganadera del occidente de Venezuela, se llevó a cabo el presente estudio descriptivo de las infecciones naturales con estróngilos digestivos, bajo las condiciones habituales de manejo en cuatro fincas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

Corresponde al área geográfica del Municipio José Laurencio Silva, del Estado Falcón, al sur-este del estado teniendo una extensión aproximada de 731 km². La topografía es predominantemente plana, de llanuras bajas, existiendo además zonas de colinas intermedias entre el sector montañoso y la depresión. El área del Municipio está incluida geográficamente en las coordenadas 68° 00' - 68° 30' O y 10° 30' - 11° 00' N. La zona de vida corresponde a bosque seco tropical a 15 msnm, con una temperatura media anual de 27 a 28°C y precipitaciones entre 1.200 y 1.800 mm, con condiciones climáticas de tipo sub-húmedo. Están bien diferenciadas las épocas de sequía (de Enero a Abril) y la de lluvia con 6 a 9 meses de duración (desde abril a Diciembre).

Las cuatro fincas que participaron en el estudio, presentan como forrajes en los potreros: pasto estrella (*Cynodon nlemfluensis*) y Guinea (*Panicum maximum*). Cada finca tiene una extensión aproximada de 150 ha.

Muestra

Los rebaños están constituidos por animales del tipo "Carora" y mestizos de cebuínos con Holstein y Pardo Suizo. Se calculó el número de la muestra aplicando la fórmula: $n = Z^2 \cdot p \cdot q / EMA^2$, utilizando como nivel de

prevalencia 60% (Moreno, 1996). Se obtuvo un tamaño muestral de 190 animales, los cuales se estratificaron de acuerdo a la población de las fincas estudiadas y dentro de ellas, entre cuatro grupos etarios (Márquez, 1987): Grupo etario 1: (becerros) 0 a 6 meses, Grupo etario 2: (mautes) 7 a 12 meses, Grupo etario 3: (novillas) 13 a 24 meses y Grupo etario 4 (adultos) mayores de 25 meses.

Muestreo

Durante los meses de mayo a noviembre de 2002 se tomaron muestras de heces directamente de la ampolla rectal de los animales, las cuales se colocaron en bolsas de polietileno debidamente identificadas (por finca y por grupo etario) y se refrigeraron hasta ser procesadas usando la técnica de Mc Master modificada (Bowman, 1999), para detectar la infección por estróngilos digestivos y la carga parasitaria correspondiente. Los muestreos se efectuaron antes o dos semanas después de los tratamientos antihelmínticos que, como parte del manejo sanitario le fueron aplicados a los rebaños (Echevarría *et al.*, 1996). En las cuatro fincas se aplicó un único tratamiento antihelmíntico en el mes de mayo, utilizando como principios albendazol (Finca 2) o ivermectina (Fincas 1, 3, 4).

Cálculo de la prevalencia

Se consideró positiva a la infección toda muestra examinada con un conteo mayor a 50 HPG y se calculó la prevalencia (por mes, por finca y por grupo etario) mediante la fórmula (Morales y Pino, 1987; Márquez, 1987):

$$\text{Prevalencia} = (\text{N}^\circ \text{ de animales con HPG} \geq 50 / \text{N}^\circ \text{ total de animales examinados}) * 100$$

Análisis estadístico

Se usó la escala ordinal y se realizaron análisis estadísticos utilizando la vía No Paramétrica (SAS, 2001). Se usó el análisis de varianza de Kruskal-Wallis para las variables: prevalencia y carga parasitaria en función de mes de muestreo, finca y edad. Las pruebas estadísticas se aplicaron considerando un nivel de probabilidad de $P < 0,05$.

RESULTADOS

En la Figura 1 se muestra el comportamiento de la prevalencia promedio observado durante el período de estudio, donde el mayor valor se observó en la finca 4. La prevalencia fue de moderada a alta, de acuerdo a cada grupo etario y por finca, fluctuando entre 8,33 y 60,15%, independientemente del antihelmíntico aplicado. Por otra parte, los niveles de cargas parasitarias (HPG promedio o abundancia), estuvieron siempre por debajo de 400 HPG por grupo etario (Figuras 2 y 3), lo que indica que los recuentos de HPG se ven afectados más por el número de animales con altas cargas parasitarias que por el número de animales infectados en general. En las fincas 1,3 y 4 las mayores cargas se observaron en los animales del grupo 1 (becerros 0-6 meses); sólo en la Finca 2 las mayores cargas parasitarias se presentaron en el grupo etario 2 (animales de 7 a 12 meses), por lo que las mayores cargas parasitarias fueron observadas en animales menores de 1 año de edad. Se encontraron diferencias estadísticas, tanto al comparar las prevalencia promedio entre fincas, solo para la finca 1 ($P<0,05$). Al comparar las cargas parasitarias promedio entre grupos etarios en cada finca y entre las cuatro fincas se encontraron diferencias ($P<0,05$).

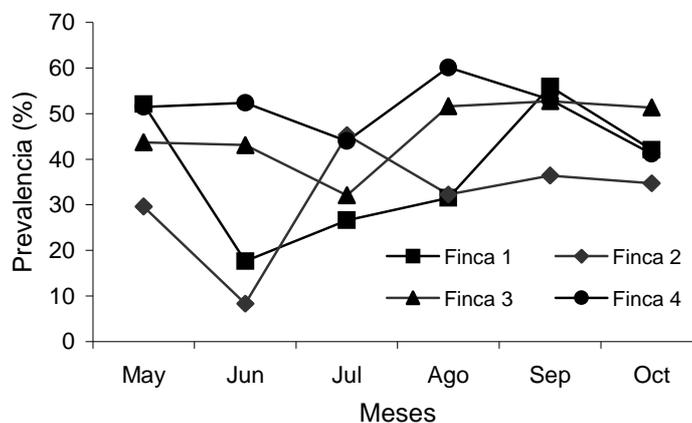


Figura 1. Prevalencia promedio mensual (%) de infección por estróngilos digestivos por finca (mayo-octubre 2002).

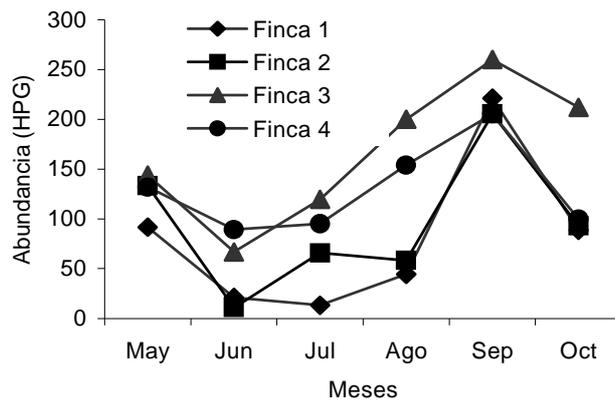


Figura 2. Cargas parasitarias promedio (HPG promedio) o abundancia de infección por estróngilos digestivos por finca (mayo-octubre 2002).

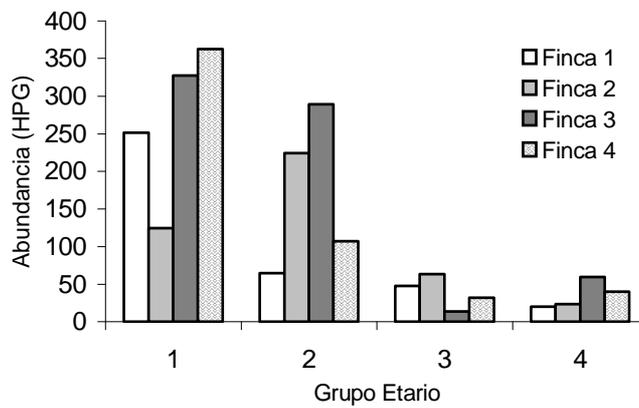


Figura 3. Abundancia (HPG promedio) de infecciones por estróngilos digestivos por grupo etario en cada finca (mayo-octubre 2002)

DISCUSIÓN

Prevalencia de infecciones con estróngilos digestivos y carga parasitarias por finca

Los valores de prevalencia de infección con estróngilos gastrointestinales observados (31,03 a 50,36%), resultaron inferiores a los reportados para éstas infecciones en bovinos en diversos estudios en Venezuela, Holanda y Vietnam que señalan valores de 65 al 92% (Borgsteede *et al.*, 2000; Holland *et al.*, 2000; Moreno *et al.*, 1985; Rivera y Hurtado, 1983). En esos casos se realizaron en rebaños con manejo extensivo, con asistencia técnica deficiente, lo que pudiera explicar esos valores, en contraposición con las fincas evaluadas en este estudio, que son explotaciones “semi-intensivas” y con asistencia veterinaria regular. Sin embargo, se aproxima al descrito por Van Aken *et al.* (2000) quienes señalan una prevalencia de 53% de infección por estróngilos en bovinos de las Filipinas, similar al correspondiente a la finca 4. Los menores niveles de prevalencia pudieran estar también asociados a la raza de los animales examinados, en los que existe una alta proporción de genes *Bos indicus*, los cuales como señalan Suárez *et al.* (1995) son más resistentes a estas infecciones. Existen diferencias estadísticas entre los valores de prevalencia promedio mensual entre las fincas y meses de muestreo ($P < 0,05$), lo cual indica que el porcentaje de animales infectados varió durante el estudio, evidenciando que las infecciones fluctúan en el tiempo, debido en gran medida a la capacidad de respuesta antes estas infecciones por los hospedadores y por otra parte, a la disponibilidad de formas infectivas en el medio ambiente. El análisis estadístico de cada finca individualmente, revela que solo en la finca 1 existió una diferencia estadística significativa entre la prevalencia entre meses de muestreo ($P < 0,05$), no existiendo diferencias estadísticas en las otras fincas ($P > 0,05$), lo cual indica que en éstos rebaños los niveles de prevalencia se vieron afectados por factores distintos al mes de muestreo.

Se presentaron “picos” de prevalencia de infección con estróngilos en el mes de julio para la finca 2; agosto para la finca 4 y septiembre para fincas 1 y 3, lo cual coincide con lo señalado por Cortés (1976) quien indica que septiembre y noviembre son los meses en que se presenta la mayor prevalencia de éstas infecciones en la zona de bosque seco tropical (a la que pertenece la zona en estudio) en Venezuela, pero difieren de lo señalado por Moreno *et al.* (1990), quienes observaron picos de prevalencia en los meses de abril (75% en vacas menores de 7 años) y junio (62,5% en vacas mayores de 7 años), en una finca del estado Guárico. Probablemente ello se debe a las diferentes distribuciones pluviométricas en ambas zonas o características

intrínsecas de manejo en cada explotación en esas fincas, en relación con las fincas estudiadas.

Entre fincas existieron diferencias significativas entre los valores de abundancia, lo que indica que las cargas parasitarias variaron entre cada una de ellas ($P < 0,05$). En cuanto a las cargas parasitarias promedio, los valores fueron bajos durante todo el estudio (HPG promedio < 300) en las cuatro fincas, lo que resultan inferior a aquella capaz de producir enfermedad (Cortés, 1976), es decir serían causantes de infecciones subclínicas. Así, resultan inferiores a los señalados en bovinos por Ndao *et al.* (1995) en bovinos de Gambia (633 ± 382 HPG), Moyo *et al.* (1996) en Zimbabwe (de hasta 1.000 HPG) y se incluyen en el rango de los observado por Moreno y Gómez (1991) quienes hallaron cargas parasitarias entre 44,1 y 830,2 HPG promedio en Venezuela.

En el presente estudio, los máximos valores de abundancia (cargas parasitarias promedio) correspondieron al mes de septiembre para los cuatro rebaños, lo que coincide con lo señalado por Cortés (1976) en Venezuela y por Almería *et al.* (1996) en España.

Prevalencia de infecciones con estróngilos digestivos y carga parasitarias por grupo etario

La diferencia estadística obtenida entre los grupos etarios en cada finca demuestra la influencia que tiene la variable "edad" sobre la prevalencia de éstas infecciones. En las cuatro fincas se observaron que los mayores valores de prevalencia se presentaron en los animales del grupo etario 1 (bovinos de 0 a 6 meses de edad) y 2 (bovinos de 7 a 12 meses). Esto coincide con Cortés (1976), en cuanto a que las infecciones por estróngilos en ésta especie de hospedador, comienzan a detectarse desde los 22 días de edad, alcanzando su "cúspide" entre 100 y 200 días de edad. Almería *et al.* (1996) comienzan a encontrar éstas infecciones en bovinos a partir de los 28 días de edad y Holland *et al.* (2000) a partir de los 2 meses de edad. Van Aken *et al.* (2000) señalan, además, que el mayor valor de prevalencia se encuentra en animales de 0 a 12 meses de edad, quienes son los más susceptibles a estas infecciones, al tener un sistema inmunológico inmaduro.

La prevalencia promedio fue menor en los grupos etario 3 (novillas de 13 a 24 meses de edad) y 4 (adultos mayores de 25 meses de edad) para cada finca. Esto se relaciona con el desarrollo de inmunidad hacia los parásitos (Moreno, 1996; Moyo *et al.*, 1996), que conlleva a una prevalencia menor en los animales mayores de 18 meses por que puede impedir la instauración del parasitismo de forma efectiva. Sin embargo, en vacas se han

observado prevalencias de 0 a 62,5% a éstas infecciones, asociado a que en gestación se hacen más susceptibles a la infección por efecto hormonal y al estrés nutricional al que se someten a estos hospedadores durante algunos meses del año en el trópico, por la menor disponibilidad de forrajes y una baja ingesta proteica (Ordóñez, 1989; Moreno *et al.*, 1990; Gennari *et al.*, 1995). Lo anterior también puede explicar porqué se presentaron también prevalencias superiores al promedio general de cada finca, en animales de los grupos 3 y 4, en algunos meses del estudio. Van Aken *et al.* (2000) obtuvieron 37% de prevalencia de infección por estróngilos en bovinos adultos, valor similar al obtenido en el presente estudio en la finca 1 para este grupo etario; pero que resulta superior al obtenido en las fincas 2, 3 y 4 para animales de esta edad. No obstante, difiere de lo que indican Borgsteede *et al.* (2000) de 70% de los animales examinados negativos (técnica de McMaster), similar a lo obtenido en las fincas 1, 2 y 4.

La diferencia estadística ($P < 0,05$) entre las cargas parasitarias entre grupos etarios señala la importancia de la variable “edad” sobre los contajes fecales de huevos, lo cual se repitió en las cuatro fincas estudiadas (Moreno y Gómez, 1991; Holland *et al.*, 2000). Las mayores cargas parasitarias se presentaron en los animales del grupo 1 (bovinos de 0 a 6 meses de edad); excepto en la finca 2, en las que las mayores abundancias en promedio se presentaron en los animales del grupo 2 (bovinos de 7 a 12 meses de edad), animales que aún no han alcanzado una completa inmunidad contra estos helmintos (Borgsteede *et al.*, 2000). Los valores de abundancia en el grupo 1 (bovinos de 0 a 7 meses de edad), fue >250 HPG en las fincas 1, 3 y 4 durante el estudio, valor que se encuentra dentro del rango de valores de abundancia descritos para becerros por Rivera *et al.* (1985) y por Holland *et al.* (2000), pero resultan inferiores a los que señalan Suárez *et al.* (1995) en becerros en Argentina (680 HPG), y por Moreno y Gómez (1991) en fincas en Venezuela con promedio de 830,2 HPG. La baja abundancia en animales de éste grupo etario, como explican Suárez *et al.* (2001), puede ser el resultado del “efecto diluyente” de la contaminación de las pasturas que ocurre cuando los becerros pastorean junto a bovinos de mayor edad, práctica común en las cuatro fincas estudiadas. Bajo ese modo de pastoreo, los bovinos adultos además de que eliminan menor cantidad de HPG, consumen mayor cantidad de forraje y en consecuencia una mayor cantidad de larvas infectivas, disminuyendo la disponibilidad de las mismas para los becerros.

Por otra parte, la abundancia obtenida en el grupo 1 de las cuatro fincas resultan superiores a los señalados por éstos autores en becerros: Almería *et al.* (1996) <80 HPG; Agneessens *et al.* (1997): 0 -150 HPG; Forbes *et al.* (2000) 120 HPG en U.S.A. y Peña *et al.* (2000) $112,5 \pm 13,0$ HPG en Louisiana.

Los valores de abundancia observados en los animales del grupo 2 (bovinos de 7 a 12 meses de edad) son inferiores a los obtenidos por Moreno y Gómez (1991), de 555,8 HPG en animales de éste grupo. Solo en la finca 2, la abundancia de los animales del grupo 2 fueron superiores a los del grupo 1, posiblemente por una mayor proporción de animales recién destetados, momento altamente estresante para los bovinos, que pudo haberlos hechos más susceptibles a la infección (Moreno y Gómez, 1991). En contraposición, en la finca 2 se observó la menor abundancia en los animales del grupo 1 (bovinos de 0 a 6 meses de edad) de las cuatro fincas estudiadas, que según Van Aken *et al.* (1998) puede estar en relación a que en los becerros de mayor edad se presentan contajes fecales de huevos de estróngilos menores, debido a que albergan cargas parasitarias menores.

Los animales del grupo 3 (novillas de 13 a 24 meses de edad) presentaron cargas parasitarias por debajo de 70 HPG, lo que coincide con los reportados por Moreno y Gómez (1991) en animales de edad similar. En animales de éste grupo etario, la exposición previa a los estróngilos gastrointestinales durante el pastoreo determina el desarrollo de resistencia (inmunidad), por lo que las cargas parasitarias que albergan son menores, lo cual se evidencia con los menores contajes de huevos en sus heces (Claerebout *et al.*, 1998; Forbes *et al.*, 2000; Van Aken *et al.*, 1998).

En las cuatro fincas, los valores de abundancia dentro de los animales del grupo 4 (bovinos >25 meses) fueron las más bajas de los cuatro grupos etarios considerados similar a lo obtenido por Moyo *et al.* (1996). La abundancia en las cuatro fincas para el grupo etario 4, se encuentra de los rangos descritos por Borgsteede *et al.* (2000), pero resultaron muy inferiores a los observado por Moreno y Gómez (1991) de 123,6 HPG. También fueron inferiores las abundancias obtenidas en vacas por Moreno *et al.* (1990). Las bajas cargas parasitarias en animales de éste grupo etario (animales adultos) está en función del desarrollo de una fuerte respuesta inmune; no obstante, como explican Peña *et al.* (2000) puede ocurrir una disminución de la resistencia como consecuencia de cambios dietarios, enfermedades infecciosas, gestación, lactancia lo que contribuye a elevaciones en los contajes de HPG y en consecuencia mayor contaminación de las pasturas. Por lo que, los adultos pese a sus bajas cargas parasitarias, tienen una notable contribución en la contaminación de las pasturas y la consiguiente infección de los animales más jóvenes, becerros principalmente (Agneessens *et al.*, 1997)

CONCLUSIONES

Los niveles de prevalencia y abundancia observados son suficientes para garantizar una adecuada exposición de los animales más jóvenes a éste parasitismo a fin de que logren el desarrollo de inmunidad efectiva contra estos helmintos. A pesar del “pico” de abundancia observado en las cuatro fincas para el mes de septiembre, el efecto de resistencia a estos parásitos se manifiesta al descender sus niveles al mes siguiente, sin la administración de antihelmínticos. Bajo las condiciones del presente estudio, las medidas de manejo implementadas en cada finca permiten controlar efectivamente los niveles de infección por estróngilos digestivos y el único tratamiento antihelmíntico aplicado al inicio de las lluvias, parece ser efectivo en el control de las estrongilidosis.

LITERATURA CITADA

- Agneessens J.; P. Dorny, W. Hollanders, E. Claerebout y J. Vercruysse. 1997. Epidemiological observations on gastrointestinal nematode infections in grazing cows-calf pairs in Belgium. *Vet. Parasitol.*, 69: 65-75.
- Almería S., M. Llorente y J. Uriarte. 1996. Monthly fluctuations of worm burdens and hypobiosis of gastrointestinal nematodes of calves in extensive management systems in the Pyrenees (Spain). *Vet. Parasitol.*, 67: 225-236.
- Borgsteede F., J. Tibben, J. Cornelissen, S.J. Agneessen y C. Gaasenbeek. 2000. Nematode parasites of adult dairy cattle in the Netherlands. *Vet. Parasitol.*, 89: 287-296.
- Bowman D. 1999. *Georgis' Parasitology for Veterinarians*. 7^{ma} ed. Saunders Company. Philadelphia.
- Claerebout E., J. Vercruysse, P. Dorny, E.D. Demeulenaer y A. Dereu. 1998. The effect of different infection levels on acquired resistance to gastrointestinal nematodes in artificially infected cattle. *Vet. Parasitol.*, 75: 153-167.
- Cortés P. 1976. Fluctuación estacional de los parásitos gastrointestinales del ganado bovino, desde su nacimiento hasta el destete en la zona de bosque y llano. *Rev. Fac. Cien. Vet. UCV*, 26(1-8): 92-136.

- Echevarría F., M. Borba, A. Pinheiro, P. Waller y J. Hansen. 1996. The prevalence of antihelminthic resistance in nematode parasites of sheep in southern Latin America: Brazil. *Vet. Parasitol*, 62: 199-206.
- Forbes A., C. Huckle, M. Gibb, A. Rook y R. Nuthall. 2000. Evaluation of the effects of nematode parasitism on grazing behaviour, herbage intake and growth in young grazing cattle. *Vet. Parasitol.*, 90: 111-118.
- Gennari S., A. Abdalla, D. Vitti, C. Meirelles, R. Lopes y M. Viera. 1995. *Haemonchus placei* in calves: effects of dietary protein and multiple experimental infection on worm establishment and pathogenesis. *Vet. Parasitol.*, 59: 119-126.
- Holland W., T. Luong, L. Nguyen, J. Do y J. Vercruysse. 2000. The epidemiology of nematode and fluke infections in cattle in the Red River Delta in Vietnam. *Vet. Parasitol.*, 93: 141-147.
- Márquez N. 1987. *Fundamentos de Epidemiología Veterinaria*. Editorial América. Caracas. .
- Morales G. y L. A. Pino. 1987. *Parasitología Cuantitativa*. Fundación Fondo Editorial Acta Científica Venezolana. Caracas.
- Morales G., L. G. Moreno, L. A. Pino y Q. Surumay. 1996. Carga y asociaciones parasitarias: su efecto sobre el número de huevos en bovinos naturalmente infectados. *Vet. Trop.*, 21(2): 145-154.
- Morales G., L. A. Pino, D. Olivera y L. Moreno. 1997. Biodiversidad de nematodos en vacas infestadas naturalmente. *Vet. Trop.*, 22(1): 31-41.
- Moreno L. 1984. Variación mensual de las helmintosis gastrointestinales en un rebaño bovino del distrito Miranda, estado Guárico, Período Febrero-Diciembre 1983. Resúmenes Jornadas Técnicas CENIAP: Publicación Especial N° 14-02.
- Moreno L., H. Castaños y E. Garrido. 1985. Helmintosis gastrointestinal en bovinos de varias regiones de Venezuela. *Diagnóstico post-mortem*. *Vet. Trop.*, 10: 43-58.

- Moreno L. R. Acosta, E. Garrido y M. Lugo. 1990. Helminthosis gastrointestinales en vacas mestizas Brahman del Distrito Miranda, estado Guárico. *Vet. Trop.*, 15: 27-37.
- Moreno L. y E. Gómez. 1991. Parásitos gastrointestinales y pulmonares en bovinos del estado Bolívar. *Vet. Trop.*, 16: 55-68.
- Moreno L. G. 1996. Helminthosis gastrointestinal bovina, epidemiología y control en Venezuela. Tópicos sobre Parasitología Veterinaria. Pfizer-Salud Animal. Maracay, pp 9-22.
- Moyo D., O. Bwangamoi, W. Hendrikx y M. Eysker. 1996. The epidemiology of gastrointestinal nematode infections in communal cattle and commercial beef cattle on the highveld of Zimbabwe. *Vet. Parasitol.*, 67: 105-120.
- Ndao M., V. Pandey, J. Zinsstag y K. Pfister. 1995. Helminth parasites and hypobiosis of nematodes in N'dama cattle during the dry season in The Gambia. *Vet. Parasitol.*, 60: 161-166.
- Ordóñez J. 1989. Efecto de los helmintos parásitos sobre la eficiencia reproductiva de bovinos. *Rev. ASOGAL*, 28: 18-20.
- Peña M. T., J. E. Miller, W. Wyatt y M. Kearny. 2000. Differences in susceptibility to gastrointestinal nematode infection between Angus and Brangus cattle in south Louisiana. *Vet. Parasitol.*, 89: 51-61.
- Rivera M. A., F. A. García y C. Sabaté. 1985. Parasitismo gastrointestinal en bovinos jóvenes de la estación experimental "La Antonia" San Felipe, Yaracuy, Venezuela. *Rev. Fac. Cien. Vet. UCV*, 32(1-4): 37-45.
- Rivera M. y E. Hurtado. 1983. *Mecistocirrus digitatus* (Von Linstow, 1906) Railliet y Henry, 1912. (Nematoda: Trichostrongylidae) en bovinos del estado Apure, Venezuela. *Rev. Fac. Cien. Vet. UCV*, 30: 1-8.
- SAS Institute. 2001. SAS User's Guide: Statistics. Version 8.2. SAS Inst., Cary, NC.
- Suárez V., M. Buseti y R. Lorenzo. 1995. Comparative effects of nematode infection on *Bos taurus* and *Bos indicus* crossbred calves grazing on Argentina's western pampas. *Vet. Parasitol.*, 58: 263-271.

- Suárez V., M. Buseti y F. Babinec. 2001. Effect of previous suppressive anthelmintic treatments on subsequent nematode infection in fattening cattle in Argentina. *Vet. Parasitol.*, 96: 221-231.
- Van Aken D., J. Vercruysse, A. Cargantes, J. Lagapa y D. Shaw. 1998. Epidemiology of *Mecistocirrus digitatus* and other gastrointestinal nematode infections in cattle in Mindanao, Phillipines. *Vet. Parasitol.*, 74: 29-41.
- Van Aken D., A. Cargantes, L. Valdez, A. Flores, P. Dorny y J. Vercruysse. 2000. Comparative study of strongyle infections of cattle and buffaloes in Mindanao, the Phillipines. *Vet. Parasitol.*, 89:133-137.