

Niveles de infestación parasitaria, condición corporal y valores de hematocrito en bovinos resistentes, resilientes y acumuladores de parásitos en un rebaño Criollo Río Limón

Gustavo Morales^{1*}, Luz A. Pino¹, Espartaco Sandoval², Jazmín Florio³ y Delia Jiménez⁴

RESUMEN

En la Estación Experimental del INIA, ubicada en Ciudad Bolivia, estado Barinas, se realizó un estudio sobre el grado de infestación por estróngilos digestivos y la condición corporal de 42 bovinos de la raza Criollo Río Limón, mediante la técnica coproscópica de McMaster con solución salina sobresaturada como líquido de flotación. El objetivo del presente trabajo fue evaluar las posibles interrelaciones entre dichas variables para su utilización como criterio de selección de la fracción de animales a ser desparasitados. Se evaluó la condición corporal por el método de la escala de 1 a 5 (1 = flaco; 5 = obeso) y el hematocrito mediante el método de microhematocrito por centrifugación. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: Se observaron recuentos elevados de huevos por gramo de heces de estróngilos digestivos (hpg) en animales con condición corporal $\leq 2,5$ y el menor valor de hematocrito (31,5), lo que indica que estos animales pueden ser considerados acumuladores de parásitos o de mayor susceptibilidad, mientras que los animales con altas cargas de parásitos, buena condición corporal y hematocrito normal (34,5) pueden ser considerados resilientes. Estos dos grupos de animales son los principales contaminadores del pastizal. Los

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Sanidad Animal, Laboratorio de Parasitología. Maracay, Aragua. Venezuela. *Correo electrónico: gmorales@inia.gob.ve

² INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del estado Yaracuy. Estación Yaritagua, Sector La Ermita, San Felipe, Yaracuy. Venezuela.

³ INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del estado Barinas. Estación Experimental "Ciudad Bolivia", Ciudad Bolivia, Barinas. Venezuela.

⁴ Docente Agropecuario en ejercicio libre.

animales no acumuladores de parásitos y los resilientes presentaron valores de hematocrito similares. No se evidenció ninguna asociación entre el color de la conjuntiva ocular y el valor del hematocrito. Se determinó una elevada eficiencia en los antihelmínticos utilizados en la finca (Febendazole y Sulfoxido de Albendazole), a pesar de que se vienen usando desde hace aproximadamente tres años. Esto puede ser debido a la baja frecuencia de dosificación y a la diferente práctica de desparasitación de jóvenes y adultos. La presencia de animales resilientes en la granja limita el uso de la condición corporal como criterio de selección de la fracción de animales a tratar dentro del rebaño.

Palabras clave: parasitosis, bovinos, hematocrito, resiliencia, resistencia.

Levels of parasitic infection, body condition, and haematocrit values in resistant, resilient, and wormy animals in a Criollo Rio Limon cattle herd

SUMMARY

At the INIA experimental station in Ciudad Bolivia, Barinas; Venezuela, an experiment was carried out to evaluate the effect of strongylids infestation levels on body conditions and haematocrit values. Forty two animals of the Rio Limon cattle breed were examined. The number of parasite eggs per gram (epg) of feces was established by the McMaster technique and microhaematocrit centrifugation technique was used for haematocrit values determination. The body condition was evaluated according to the scale method with scores varying from 1 to 5 (1 = emaciated; 5= excessively fat). The color of the ocular conjunctivae membrane was scored in five categories (1= red; 5= white). Cattle with a good body condition (>3), normal or almost normal haematocrit value and high epg.counts were classified as resilient, but when the animals had a body conditions <2.5, a low haematocrit value and high epg counts, they were classified as wormy animals. The results of the present work were the following: No relationship was observed between the ocular conjunctivae color and the hematocrit value. Of 42 evaluated cattle, 34 (80%), 4 (9.5%) and 4 (9.5%) were classified as resistant, resilient, and wormy animals, respectively. The wormy and resilient animals had higher epidemiological importance because they are the strongest polluters of the pasture and constitute the target group to be drenched, but the absence of relationships between the visual conditions and the infestation level indicate that the only and safe way to select the target fraction within the herd is the quantitative coprological exam.

Key words: parasitosis, bovine, hematocrit, resilience, resistance.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de producción de doble propósito representan en Venezuela el 90% de la producción de leche y el 40% de la producción de carne (Domínguez *et al.*, 1998) y al igual que el resto de la ganadería en nuestro país, estos sistemas son afectados negativamente por una serie de factores entre los cuales figuran las infestaciones parasitarias (Morales *et al.*, 2002). De ahí que muchos productores consideren la necesidad de las desparasitaciones periódicas de sus rebaños en forma masiva, en general con dosificaciones incorrectas y tratando animales que no lo requieren, bien por estar negativos o con infestaciones leves o moderadas (Morales *et al.*, 1998), basados en el erróneo concepto de que las cargas parasitarias son similares en todos los individuos al interior del rebaño (Romero, 2005).

Estudios cuantitativos de la infestación por estróngilos digestivos en rumiantes han permitido establecer que la distribución de los parásitos en el seno de la población hospedadora y de sus formas de diseminación en la materia fecal es en agregados (Morales *et al.*, 1989, 1998; Pino y Morales, 2004). Las mayores cargas se concentran en tan solo una pequeña fracción de la población (acumuladores de parásitos), lo cual reviste gran importancia epidemiológica, debido al elevado poder contaminador de estos animales para el pastizal (Morales *et al.*, 1998). Desde el concepto estratégico del control parasitario, es de gran interés identificar dentro del rebaño cuales animales acumulan la mayor carga parasitaria y realizar el tratamiento selectivo de ellos, ya que de esta manera se logra una drástica reducción de la contaminación del pastizal (Morales *et al.*, 1998). Además, sería muy beneficioso el descarte de estos animales como reproductores en vista del carácter hereditario de la susceptibilidad a la infestación parasitaria (Baker, 1999; Mandonnet, 1995; Stear y Murray, 1994).

Considerando lo anteriormente expuesto, se estimo valioso caracterizar la fracción de animales que en el interior del rebaño se comporta como acumuladora de parásitos (Morales *et al.*, 1998, 2001, 2002), mediante el establecimiento de posibles relaciones entre la condición corporal, el valor hematocrito y el color de la conjuntiva ocular, con los niveles de infestación parasitaria establecidos a través del examen coproparasitológico cuantitativo. De igual manera, se pretende evaluar la posibilidad de sustituir el uso del recurso del laboratorio de diagnóstico helmintológico, por características de fácil observación en los animales, como lo son el color de la conjuntiva ocular y la condición corporal, que puedan servir de guía para seleccionar a

cuales animales tratar, tal como se realiza en ovinos cuando se recurre al método FAMACHA, en el cual mediante el uso de una carta de colores y su comparación con el color de la conjuntiva ocular se selecciona la fracción de animales que en el interior del rebaño requieren tratamiento (Batch *et al.*, 2001; García Noya *et al.*, 2005).

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación de la finca

El presente trabajo se realizó en el campo experimental “Ciudad Bolivia”, perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), ubicado en el sector San Antonio de la Parroquia Ciudad Bolivia del Municipio Pedraza en el estado Barinas, Venezuela. La estación dispone de una superficie total de 97,7 ha, de las cuales 71,3% están destinadas a caños, bosques, caminos y prestamos. Posee 36 potreros con pastos naturales. Yaragua (*Hyparrhenia rufa*), Pasto Alemán (*Echinochloa polystachia*), Brizanta (*Brachiaria brizantha*), Decumbens (*Brachiaria decumbens*), Guinea (*Panicum maximum*) y malezas. Se considera que con el pastizal consolidado se pueden mantener hasta 150 unidades animales en la época de lluvias y de 70 a 80 en la época seca.

La precipitación promedio anual es de 1.840 mm, la temperatura promedio es de 26,5°C, evaporación máxima de 249 mm y la humedad relativa alcanza 84% en el periodo de lluvias y 78% en los meses secos.

El tipo de manejo es semi-intensivo, los bovinos adultos reciben suplementación con sales minerales y los becerros alimento concentrado. El control de la estrongilosis en el campo experimental se basa exclusivamente en el uso de antihelmínticos comerciales, estableciéndose la dosis por estimación visual del peso de los animales. Las edades de los animales del presente ensayo oscilan entre 12 a 24 meses de edad, con no menos de 6 meses de pastoreo, para garantizar que los animales del ensayo habían estado en contacto con la fuente de larvas infectantes, haber recibido al menos un tratamiento antiparasitario y haber tenido la oportunidad de reinfectarse en condiciones naturales. Además solo fueron incluidos animales con tres o más meses de desparasitados, con el fin de garantizar la oportunidad de reinfección.

Método Parasitológico

Las muestras de heces fueron tomadas directamente del recto de los animales en bolsas plásticas debidamente identificadas. Como técnica coproscópica se empleó la técnica cuantitativa de McMaster y se empleó solución salina sobresaturada (NaCl) como líquido de flotación. El recuento de huevos por gramo de heces se utilizó para establecer los niveles de infestación por estróngilos digestivos por animal examinado (Hansen y Perry, 1994)

Condición Corporal

Para la evaluación de la condición corporal se empleó el método de la escala (Martínez *et al.*, 1998), modificado y ajustado por el número de costillas visibles y por la observación y palpación de la zona lumbar y nacimiento de la cola, cadera y grupa. Se empleó una escala de 1 (muy flaco) a 5 (obeso) y se consideró a 2,5 como el punto de inflexión.

Hematocrito

Sangre de cada animal fue extraída directamente de la vena yugular, empleando tubos vacutainer con anticoagulante EDTA y los valores del hematocrito (%) fueron determinados por la técnica del microhematocrito por centrifugación (Camus, 1983).

Coloración de la conjuntiva ocular

Se realizó la inspección de la mucosa de la conjuntiva ocular para la observación del color de la misma y se estableció inicialmente una escala con los colores: rojo, rojo-rosado, rosado, blanco-rosado, y blanco (García Noya *et al.*, 2005).

Definiciones

Las definiciones de resistente y resiliente se tomaron de FAO. (2003) y la de acumulador de parásitos o wormy animals de Morales *et al.* (1998).

Resistente: Son aquellos animales que resisten al establecimiento y posterior desarrollo de la infección parasitaria. Los animales resistentes limitan el número de parásitos que albergan (carga parasitaria) y disminuyen el nivel de postura de las hembras.

Resiliente: Es la habilidad del animal de mantener niveles productivos aceptables a pesar de albergar altas cargas parasitarias. Clínicamente el animal se presenta saludable.

Acumuladores de parásitos: Es la fracción de animales que en el interior del rebaño concentra las mayores cargas parasitarias con manifestación de síntomas clínicos y por ende con deterioro de sus cualidades productivas.

Análisis de los datos

Para la comparación entre el valor hematocrito utilizando como variable de clasificación, el nivel de infestación parasitaria por estróngilos digestivos o la condición de resistentes, resilientes o de acumuladores de parásitos se empleó el análisis de varianzas y en los casos en los que se evidenció la existencia de diferencias estadísticamente significativas, se utilizó la prueba de Bonferroni como prueba de rangos múltiples para la separación de medias a posteriori. Esta misma pauta de análisis se siguió para comparar el valor hematocrito, utilizando como criterio de clasificación el color de la conjuntiva ocular. La comparación entre los recuentos de huevos por gramo de heces entre los tres grupos considerados y discriminados de acuerdo a la condición corporal (<2,5; entre 2,5 y 3; >3) se realizó mediante el análisis de varianzas de Kruskal-Wallis (Morales y Pino, 1987; 1995) y para la separación de las medianas se empleó la prueba de la mínima diferencia significativa. Se fijó como nivel de significación el 5% y como software estadístico se utilizó el InfoStat (2004).

Evaluación de la eficacia de los antihelmínticos

Para establecer la eficacia de los antihelmínticos evaluados, se conformaron los lotes de ensayo para cada antihelmíntico posterior a la realización de la coproscopía cuantitativa. Se distribuyeron al azar y equitativamente los animales de acuerdo a su carga parasitaria (Chpg = conteo de huevos por gramo de heces) en cada uno de los grupos. Para evaluar la similaridad de las cargas parasitarias entre los dos grupos de ensayo conformados, se realizó la prueba U de Mann y Whitney (Morales y Pino, 1987;1995), cuyo resultado indicó la no existencia de diferencias estadísticamente significativas entre los recuentos de hpg, indicando la conformación equilibrada de los dos lotes de ensayo.

Cada lote de animales fue utilizado como su propio control y se emplearon los recuentos del día cero y los correspondientes a los 7 días

postratamiento para evaluar el porcentaje de reducción en el recuento de HPG por acción del antihelmíntico (Morales y Pino, 1987, 1995). Se estableció como valor porcentual de existencia de resistencia cuando la eficacia del producto resultase inferior al 90%. (Fiel *et al.*, 2002; Morales *et al.*, 2005). Los antihelmínticos evaluados fueron el Sulfoxido de Albendazole y el Febendazol. La dosis utilizada fue la recomendada por el laboratorio fabricante en función del peso del animal que en el caso del Sulfoxido de Albendazole fue 3,7 mg kg⁻¹ y para el Febendazole fue 7,5 mg kg⁻¹.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se observa que las cargas parasitarias elevadas se concentraron en el 19% (8/42) del total de los animales examinados, reflejando la distribución no homogénea de los parásitos en el seno de la población hospedadora (Morales y Pino, 1987, 1995; Morales *et al.*, 2002) y vemos como tratándose de animales pertenecientes al mismo grupo racial, las mayores cargas parasitarias se concentran en solo una fracción del rebaño y los animales restantes se repartieron entre negativos y con cargas leves o moderadas (Morales, 1989; Morales *et al.*, 1998; Pino y Morales, 2004).

Cuadro 1. Distribución de los niveles de infección y comparación del valor hematocrito correspondiente en bovinos Criollo Río Limón discriminados por su nivel de infección

Nivel de Infección	n	Conteo huevos (media)	Conteo huevos (mediana)	Hematocrito	Código†
		hpg			
Negativo	19 (45,2%)	0	0	36,4	A
Leve	12 (28,6%)	133	100	36,3	A
Moderado	3 (7,1%)	533	600	35,7	A
Alto	8 (19,0%)	1.875	1.650	33,0	B

n: número de bovinos.

† Letras distintas indican la existencia de diferencias estadísticamente significativas (P<0,05).

Esto evidencia que si bien es cierto que existen numerosos reportes sobre las diferencias en la resistencia a la infestación parasitaria entre razas (Sandoval *et al.*, 1998, FAO, 2003), dichas diferencias son aún más marcadas dentro de una misma raza (Baker, 1999; Mandonnet, 1995, Ferrer, 1983, Morales *et al.*, 2001), lo cual destaca el carácter individual de la misma

(Morales *et al.*, 2001). Por esta razón se hace importante evaluar este carácter como criterio para el descarte o selección de reproductores (Morales *et al.*, 2002, Stear y Murray, 1994) y para el tratamiento selectivo en el interior del rebaño de aquellos animales que albergan las mayores cargas parasitarias, tal como se ha reportado en ovinos y caprinos (Morales *et al.*, 1998; Morales *et al.*, 2002). Consideramos de interés destacar que la resistencia a la infestación parasitaria es considerada como el carácter más útil al realizar un programa de selección, ya que al reducir el número de parásitos se disminuye la contaminación de los potreros y reducen los efectos negativos sobre la producción (FAO, 2003).

Se pudo constatar además, que al discriminar los animales de acuerdo al nivel de infestación parasitaria, el valor hematocrito más bajo correspondió a los animales que presentaron una carga parasitaria elevada, lo cual ha sido relacionado básicamente con la presencia de especies hematófagas como las del género *Haemonchus spp* (Urquhart *et al.*, 1999), tan ampliamente distribuidas en nuestro país (Moreno *et al.*, 1980; Morales *et al.*, 1995). Al considerar conjuntamente el conteo de hpg, el valor hematocrito y la condición corporal, podemos detectar la presencia de animales con elevados recuentos de huevos de estróngilos digestivos por gramo de heces, valor hematocrito bajo y condición corporal con puntaje de 1 a 2,5, los cuales pueden ser considerados como acumuladores de parásitos, mientras que aquellos animales con una buena condición corporal, valor hematocrito normal o próximo a los valores normales, pero con elevado recuento de hpg serían considerados como resilientes, ya que a pesar de soportar elevadas cargas parasitarias se encuentran en buenas condiciones (Cuadro 2). Ambas categorías de animales son los principales contaminadores del pastizal (FAO, 2003) y vemos como la sola condición corporal no orienta sobre la selección de los animales a tratar, ya que ambas categorías requieren tratamiento: los acumuladores de parásitos porque su salud y productividad está afectada y los resilientes por el elevado número de hpg que excretan con las heces. Ambos grupos de animales ejercen una elevada acción contaminante de los potreros, lo cual representa un riesgo elevado, fundamentalmente para los animales jóvenes debido a su mayor susceptibilidad frente a la infestación parasitaria (F.A.O., 2003). Además el hecho de encontrar animales con condición corporal $\leq 2,5$, pero con bajos niveles de infestación parasitaria o negativos (Cuadro 2), limita el uso de este criterio en la planificación de desparasitaciones selectivas basadas en la valoración visual de dicha condición.

Cuadro 2. Condición corporal, grados de infección, conteo promedio de los huevos y valor hematocrito de bovinos Criollo Río Limón, clasificados como acumuladores de parásitos, resilientes y resistentes.

Clasificación	N	Condición corporal	Nivel de infección	Conteo huevos hpg	Código	Hematocrito	Código†
Acumulador de Parásitos	4	1 – 2,5	Alto	1.325	B	31,5	A
Resiliente	4	> 3	Alto	2.425	C	34,5	AB
Resistente	34	2,5 - 3	N-L-M	94,1	A	36,3	B

n: número de bovinos.

†Letras distintas indican la existencia de diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05$).

Al considerar los animales en función de su condición de acumuladores, resistentes o resilientes, se observa que el valor más bajo del hematocrito le correspondió a los acumuladores de parásitos, mientras que no acumuladores y resilientes presentaron hematocrito similares (Cuadro 2). Se evidencia que tampoco este parámetro es afectado por las cargas parasitarias elevadas en la categoría de animales resilientes, reflejando estas dos categorías de bovinos una mayor adaptabilidad al medio, expresada como resistencia o tolerancia a la infestación parasitaria (Batch *et al.*, 2001; FAO, 2003). No se observó ninguna asociación entre el color de la conjuntiva ocular y el valor hematocrito (Cuadro 3), lo cual imposibilita el uso de este criterio en la selección de animales a ser tratados con el antihelmíntico, tal como reportado por García *et al.* (2005). Sin embargo, en ovinos parasitados por nematodos hematófagos como *Haemonchus contortus* se ha reportado que el color de la conjuntiva ocular esta significativamente asociado con los valores del hematocrito y el conteo de hpg, por lo que representa un criterio de gran utilidad para seleccionar a la fracción de los animales a ser tratados con antihelmínticos (FAO, 2003). Tampoco se observó asociación entre el sexo y la condición de resistente ($\text{♀} = 18, \text{♂} = 16$), resiliente ($\text{♀} = 1, \text{♂} = 3$) ó acumulador de parásitos ($\text{♀} = 1, \text{♂} = 3$), ya que en cualquiera de las categorías antes mencionadas pueden haber tanto machos como hembras.

Cuadro 3. Comparación entre los valores del hematocrito utilizando al color de la conjuntiva ocular como variable de clasificación.

Color Conjuntiva	n	Hematocrito	Código†
Rojo	12	35,2	A
Rosado	17	35,6	A
Rosado- Blanco	13	37,5	A

†Letras distintas indican la existencia de diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05$).

En lo referente a la eficacia de los antihelmínticos empleados, observamos que en general todos presentaron una buena eficacia de acción (Cuadro 4). La elevada eficacia observada puede deberse a la baja frecuencia de las desparasitaciones y al uso rotatorio de los químicos en relación con el grupo etario de los animales (FAO, 2003). Consideramos que el hecho de usar antihelmínticos con frecuencias de aplicación distintas, en relación con los grupos etarios, puede haber favorecido la presencia de poblaciones parasitarias en refugio (larvas en la pradera), es decir, provenientes de la contaminación del pastizal por parte de animales no tratados, disminuyendo la presión de selección de cepas quimioresistentes, lo cual contribuye a alargar la vida útil de los quimioterapicos empleados (FAO, 2003).

Cuadro 4. Evaluación de la eficacia de los antihelminticos Febendazole y Sulfoxido de Albendazole en bovinos Criollo Río Limón infectados en condiciones naturales

Antihelmintico	n	Conteo huevos (Media) AT	Conteo huevos (Mediana) PT	Reducción
		----- hpg -----		%
Febendazole	10	1.040	20	98,07
Albendazole (Sulfóxido)	10	740	0	100

CONCLUSIONES

1. La presencia de animales resilientes al interior del rebaño Criollo Río Limón limita el uso de la condición corporal como criterio para seleccionar a la fracción de animales a ser tratados con el antiparasitario.
2. La presencia de animales resilientes al interior del rebaño solo puede ser detectada mediante la realización de la coproscopía cuantitativa.
3. No existe relación entre el color de la conjuntiva ocular y el valor hematocrito de bovinos Criollo Río Limón.
4. El valor hematocrito en animales resilientes y no acumuladores de parásitos es similar, pero superior al correspondiente al de los animales acumuladores de parásitos.
5. La eficacia de los antihelmínticos empleados en la finca resultó elevada, evidenciándose la ausencia de resistencia frente a los principios activos evaluados.

RECOMENDACIONES

Se recomienda la realización de exámenes coproscópicos periódicos para seleccionar a la fracción de animales que requieren tratamiento (acumuladores y resilientes), a fin de evitar elevados niveles de contaminación del pastizal, así como la dosificación de animales que no los requieren.

LITERATURA CITADA

- Baker R. 1999. Genetic resistance to endoparasits in sheep and goats in the tropics and evidence for resistance in some sheep and goats breeds in sub-humid coastal Kenya. *Anim. Gen. Res. Inf.*, 34: 13 – 30.
- Batch G.; J. Hansen; R. Krecek; J. Vanwyk y A. Vatta. 2001. Sustainable approaches for managing haemonchosis in sheep and goats. Final Report FAO Technical Cooperation in Africa. Project No. TCP/SAF/8821(a), FAO; Roma; 90 p.
- Camus E. 1983. Diagnostic de la trypanosomose bovine sur le terrain par la méthode de centrifugation hematocrito. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, 2(3): 751 – 769.
- Domínguez C., P. Herrera, B. Birbe y N. Martínez. 1998. Impacto de la suplementación estratégica con bloques nutricionales en vacas doble propósito. *En* Madriz N. y E. Soto (Eds) *Mejora de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito*. Astro Data, Maracaibo, Venezuela. pp. 524 – 561.
- FAO. 2003. Resistencia a los antiparasitarios: Estado actual con énfasis en América Latina. Dirección de Producción y Sanidad Animal, No. 157, Roma. 52 p.
- Ferrer R. 1983. Efecto del semental Holstein sobre el nivel de parasitismo gastrointestinal de su descendencia. *Rev. Salud Animal*; 5(2): 391 – 399.
- Fiel C., O. Anziani; V. Suárez, R. Vázquez, C. Hedí, J. Romero, J. Caracostantogolo, C. Saumel, M. Mejía, J. Costa y P. Steffan. 2002. Resistencia antihelmíntica en bovinos: causas, diagnóstico y profilaxis. *Vet. Arg.*, 18(171): 21 – 23.

- García S., J. Mencho, Y. Guerra, E. Marín y M. Vale. 2005. Correspondencia entre el color de la mucosa conjuntival y el eritrograma en vacas mestizas. REDVET (Rev. Electron Vet.), 6 <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060605/060513.pdf>
- Hansen J. y B. Perry. 1994. The epidemiology, diagnosis and control of helminthes parasites of ruminants. International Laboratory for research on Animal Disease. Nairobi, Kenya. 171 p.
- InfoStat. 2004. InfoStat Ver. 2004. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Mandonnet N. 1995. Analyse de la variabilité gènétique de la rèsistance aux strongles gastrointestinaux chez les pètits ruminants. Elements pour la definition d'objectifs et de critères de selection en milieu temperè ou tropical. Thèse Docteur en Sciences. Université de Paris XI, Orsay, France. 115 pp.
- Martínez N., P. Herrera, B. Birbe y C. Domínguez. 1998. 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. pp. 398-412.
- Morales G. 1989. Epidemiología y sinecología de los helmintos parásitos de ovinos y caprinos de zonas áridas del estado Lara (Venezuela). *Rev. Fac. Cien. Vet. UCV*, 36: 9-52.
- Morales G. y L. A. Pino. 1987. Parasitología Cuantitativa. Fondo Editorial "Acta Científica Venezolana". Caracas, Venezuela. 132 pp.
- Morales G. y L.A. Pino. 1995. Parasitometria. Editorial Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela. 224 pp.
- Morales G., L. Moreno, L. A. Pino, Q. Surumay y J. Moreno. 1995. Relationship between adult worm burden and faecal egg count in naturally infected cattle. *Res. Rev. Parasit.*, 55: 181 – 183.
- Morales G., L. A. Pino, E. Sandoval y L. Moreno. 1998. Importancia de los animales acumuladores de parásitos (wormy animals) en rebaños de ovinos y caprinos naturalmente infectados. *Analecta Vet.*, 18: 1 – 6.

- Morales G., L. A. Pino, E. Sandoval, L. Moreno, D. Jiménez y C. Balestrini. 2001. Dinámica de los niveles de infestación por estróngilos digestivos en bovinos a pastoreo. *Parasitología al Día*, 25: 115 – 120.
- Morales G., L. A. Pino, E. Sandoval, W. Aragort y L. González. 2002. Intensidad de la infección parasitaria sobre los índices ecológicos de la infracomunidad de nematodos Strongylida en bovinos naturalmente infectados. *Veterinaria Trop.*, 27(1): 41–50.
- Morales G., L. A. Pino, E. León, A. Guillén, Z. Rondón, C. Balestrini y M. Silva. 2002. Niveles de infección parasitaria en ovinos de reemplazo naturalmente infectados. *Veterinaria Trop.*, 27(2): 123-135.
- Morales G., L. A. Pino, E. Sandoval y D. Jiménez. 2005. Helmintosis gastrointestinal de los bovinos en Venezuela. *Revista Digital Ceniap Hoy*, 7. http://www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n7/arti/morales_g1/arti/morales_g1.htm
- Moreno L., J. Domínguez, M. Parra y R. Gomez. 1980. Helmitos gastrointestinales de bovinos de los estados Guárico, Zulia, Barinas y Apure, Venezuela. *Veterinaria Trop.*, 5(1): 35 – 42.
- Pino L. y G. Morales. 2004. Características del parasitismo por nematodos gastro-intestinales en rumiantes domésticos de Venezuela. *REDVET (Rev. Electron. Vet.)*, 1. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n01104.html>
- Romero J. 2005. Que clase de problemas merecen intervención del veterinario en el campo. *Red de Helmintología para América Latina y El Caribe. Conferencia Electrónica 2005*. <http://cniia.inta.gov.ar/helminto>
- Sandoval E., E. Espinoza, N. González, G. Morales, W. Montilla y D. Jiménez. 1998. Encuesta serohematológica en bovinos tripanosusceptibles de dos unidades agro-ecológicas del Valle de Aroa. *Rev. Fac. Cien. Vet. LUZ*, 8(3): 253-258.
- Stear M. y M. Murray. 1994. Genetic resistance to parasitic disease: particularly of resistance in ruminants to gastrointestinal nematode. *Vet. Parasitol.*, 54: 161-76.

Urquhart G. J. Armour, J. Duncan, A. Dunn y F. Jennings. 1999. Veterinary Parasitology. Blackwell, Glasgow, Escocia. 307 pp.